



UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
DEPARTAMENTO DE ENERGÍA  
Y PROPULSIÓN MARINA

TESIS DOCTORAL

EL GALEÓN COMO PRODUCTO RESULTANTE  
DE LA CONFLUENCIA DE LAS DOS TIPOLOGÍAS  
DE CONSTRUCCIÓN NAVAL EUROPEA:  
LA MEDITERRÁNEA Y LA ATLÁNTICA

Manuel Jorge Parada Mejuto  
2004



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y  
PROPULSIÓN MARINA**

**TESIS DOCTORAL**

**EL GALEÓN COMO PRODUCTO RESULTANTE  
DE LA CONFLUENCIA DE LAS DOS  
TIPOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN NAVAL  
EUROPEA: LA MEDITERRÁNEA Y LA  
ATLÁNTICA**

**Manuel Jorge Parada Mejuto**



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y  
PROPULSIÓN MARINA**

**TESIS DOCTORAL**

**EL GALEÓN COMO PRODUCTO RESULTANTE  
DE LA CONFLUENCIA DE LAS DOS  
TIPOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN NAVAL  
EUROPEA: LA MEDITERRÁNEA Y LA  
ATLÁNTICA**

**Manuel Jorge Parada Mejuto**  
**Director: Dr. D. José Manuel García Fernández**  
**Mayo 2004**







DEPARTAMENTO DE  
ENERXÍA E PROPULSIÓN MARÍNA

PARADA MEJUTO, M.JORGE

Escola Superior da Marina Civil  
Paseo de Ronda, 51  
15011 A Coruña  
Telf: 981 16 70 00 Ext: 4250  
Fax: 981 16 71 01

**COMUNICACIÓN DE APROBACIÓN DO PROXECTO DE TESE**

**ALUMNO:**  
35966306 - PARADA MEJUTO, M.JORGE

**DEPARTAMENTO / INSTITUTO:**  
ENERGÍA Y PROPULSIÓN MARINA

**PROGRAMA:**  
00033 - ENXEÑERÍA DE PROPULSION E NAVEGACION MARITIMA

**PROXECTO DE TESE:**  
O Galeón como produto resultante da confluencia das dúas tipoloxías de construción naval europea: a Mediterránea e a Atlántica

**PALABRAS CLAVE:**  
Galeón, Buque Polivalente, Construcción Naval

**CÓDIGOS UNESCO:**  
331902 / 331999

**ÁREAS DE COÑECEMENTO:**  
083 - CIENCIAS E TÉCNICAS DE NAVEGACIÓN

**DATA APROBACIÓN CONSELLO DEPARTAMENTO/INSTITUTO:**  
17 de Xullo de 2003

**DIRECTOR**  
10.503.745 - GARCÍA FERNÁNDEZ, JOSÉ MANUEL

**CODIRECTOR**  
51.832.915 - GEA VÁZQUEZ, PEDRO

V. e Pr.: O Director do Departamento/Instituto

Asdo: Rafael Rodríguez Valero

A Coruña, a 15 de Setembro de 2003  
O Secretario do Departamento/Instituto

Asdo: ALVARO BALLEJA







*A la memoria de mi padre*



## INDICE GENERAL

<b>I.-</b>	<b>PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.-</b>	<b>25</b>
1.-	Objeto y fuentes de la investigación.	27
1.1.-	Objeto de la investigación.	29
1.2.-	Relación de las fuentes utilizadas.	30
1.3.-	Descripción y crítica de las fuentes.	31
2.-	Problemas para la investigación	43
2.1.-	Factores externos.	51
2.2.-	Factores intrínsecos o propios del buque.	56
2.3.-	Factores hidrodinámicos.	58
3.-	Condicionantes del diseño adquirido.	59
3.1.-	Las cuatro raíces.	60
3.2.-	Posibilidades de desarrollo.	67
<b>II.-</b>	<b>MARCO REFERENCIAL DEL AREA DE INFLUENCIA.-</b>	<b>75</b>
1.-	Los buques del Mediterráneo.	77
1.1.-	El Antiguo Egipto.	77
1.2.-	La Talasocracia Cretense.	91
1.3.-	Los buques fenicios.	99
1.4.-	La <i>galera</i> , símbolo naval de la Antigüedad.	105
1.5.-	Los buques mercantes en el Mediterráneo.	120
2.-	Los buques del Atlántico.	133
2.1.-	Los buques atlánticos anteriores a la aparición de los buques vikingos.	133
2.2.-	Los buques vikingos.	139



2.3.- Los buques del Norte de Europa, tras la época vikinga.	147
2.4.- El "Cog", prototipo de mercante noratlántico medieval	151
2.5.- El "Hulk", un mercante capaz, de desarrollo paralelo al del "Cog.	156
<b>III.- CONTRASTE TEORICO Y EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.</b>	<b>161</b>
1.- La Transferencia de tecnología naval, entre el Norte de Europa y el Mediterráneo.	163
1.1.- Buques mediterráneos y buques nórdicos.	165
2.- Los galeones de Indias.	195
2.1.- Las Flotas de Indias.	197
2.2.- Los buques.	203
2.2.1.- La galera.	205
2.2.2.- La coca y la carraca.	208
2.2.3.- La urca.	212
2.2.4.- La carabela y la nao.	214
2.2.5.- La fragata.	219
2.2.6.- El galeón.	222
2.3.- Medidas, proporciones y características constructivas del casco de los galeones.	228
2.3.1.- Las normas para la construcción y el equipamiento de naos y galeones.	231
2.4.- Las primeras construcciones planificadas.	250
2.4.1.- Las Ordenanzas de 1613.	251
2.4.2.- Las Ordenanzas de 1618.	253
2.4.3.- Arboladura y velamen.	259
3.- Las evidencias arqueológicas y la arqueología experimental.	264

<b>IV.- CONCLUSIONES Y DIRECTRICES DE FUTURAS INVESTIGACIONES.-</b>	<b>273</b>
1.- Conclusiones.	275
1.1.- Conclusiones previas.	276
1.2.- Conclusiones finales.	280
2.- Directrices para futuras investigaciones.	284
2.1.- Línea de continuidad.	284
<b>BIBLIOGRAFÍA.-</b>	<b>287</b>
<b>INTERNET.-</b>	<b>301</b>
<b>NOMBRES PROPIOS.-</b>	<b>305</b>
<b>SIGLAS EMPLEADAS.-</b>	<b>327</b>
<b>PALABRAS EN IDIOMA EXTRANJERO.-</b>	<b>329</b>
<b>ANEXOS.-</b>	<b>335</b>
Anexo 1	337
Anexo 2	347
Anexo 3	351
Anexo 4	355
Anexo 6	363
Anexo 7	367
Anexo 8	371





## INDICE DE FIGURAS E IMÁGENES

IMAGEN	DESCRIPCIÓN	PAG.
FIG.: I - 01	Estela de Hammars, que muestra el grabado de un buque vikingo. Statens Historiska Museet de Estocolmo. [EXPO: 1992: 21]	34
FIG.: I - 02	Bajo relieve de un navío egipcio, en las paredes de la mastaba de Akhout Hotep (V Dinastía). Musée du Louvre. París. [EXPO-1992: 20]	35
FIG.: I - 03	Buques de la Flota preparada por Carlos I, en 1535, para la conquista de Túnez. Detalle de la serie de tapices sobre la conquista de Túnez. Reales Alcázares. Sevilla. [EXPO-1992: 130]	37
FIG.: I - 04	El buque de Gokstad en el yacimiento donde fue encontrado. [BOW: <a href="http">http</a> ]	39
FIG.: I - 05	Canoa monoxila, actual, de una tribu indígena del delta del río Orinoco (Venezuela). Procede de un anuncio de Ron Cacique, publicado en numerosas revistas. Este en concreto, en el número de National Geographic, de marzo de 2003.	41
FIG.: I - 06	Dibujo de una gamela gallega, actual.	42
FIG.: I - 07	Bote pequeño, hallado en la excavación junto al buque de Gokstad [UKM: <a href="http">http</a> ].	44
FIG.: I - 08	Vaciado de un tronco de mango, para construir una canoa monoxila, en un poblado de Tahití, en la actualidad. [EXPO-1992: 100].	47
FIG.: I - 09	Druka tibetano de piel de yack, en la actualidad. [BOEL - 1992: 89].	48
FIG.: I - 10	Tipos de embarcaciones primitivas de construcción actual: monoxila de madera africana, "caballito de totora" y canoa de piel inuik. [EXPO - 1992: 17].	49
FIG.: I - 11	Barca solar del faraón Keops ( <i>Hwfw</i> ), IV Dinastía, año 2600 a.C. [ARRO - 1986: 5/24].	52
FIG.: I - 12	Batalla naval en la Edad Media. [UTEX: <a href="http">http</a> ].	54
FIG.: I - 13	Jangada brasileira. Museo Marítimo de Barcelona. [LMM: <a href="http">http</a> ].	61
FIG.: I - 14	Balsas de totora en la zona boliviana del lago Titicaca. [EXPO - 1992: 95].	63
FIG.: I - 15	Coracles para la pesca del salmón, en el condado de Meath (Irlanda), en 1913. [EXPO - 1992: 90].	64
FIG.: I - 16	Construcción de una piragua a partir de trozos de cortezas de árbol unidos por costuras mediante ligaduras vegetales. Es una postal del África occidental Francesa de hacia 1900. Pot - Musée de Douarmenez (Francia). [EXPO - 1992: 97].	65
FIG.: I - 17	Esquema del amachimbrado de las tracas del casco en un	

	buque construido según el sistema “a paño” ( <i>carvel system</i> ).	71
FIG.: I - 18	Sistema de posición de las tracas en un casco en tingladillo ( <i>clinker system</i> ). [GREE – 1995: 174].	72
FIG.: I – 19	Esquema de desarrollo a partir de la canoa monoxila.	73
FIG.: I – 20	Esquema de desarrollo a partir de las cuatro raíces.	74
FIG.: II - 01	Plano del Antiguo Egipto, en el que se destacan los más importantes lugares arqueológicos. Elaboración J. Parada.	78
FIG.: II - 02	Barcos mercantes del Nilo. Dibujo de Rafael Monleón. AGM. [PULI – 1992:172].	79
FIG.: II - 03	Fresco representando una embarcación de paio o papiriforme, en las paredes de la tumba del noble Userhat. Foto J. Parada 2001.	83
FIG.: II - 04	Plano de las pirámides de Gizeh, señalando el lugar donde se encontraron las barcas reales, entre ellas el Buque Solar del faraón Keops (IV Dinastía h. 2620 a.C.). [ALEG – 2002: 45].	84
FIG.: II - 05	Dibujo de la barca solar del faraón Keops, tal como puede contemplarse en la actualidad, en el interior de una nave al lado de la Gran Pirámide. (III, milenio a.C.). [GONZ– 1991].	85
FIG.: II – 06	Tracas de fondo del buque solar de Keops. Son de cedro de unos 13/14 cm. de grueso, y están unidas entre sí “a paño” y amachimbradas ( <i>“mortice &amp; tennon joints”</i> ) y la unión reforzada mediante un sistema de ataduras de cuerdas que pasan a través de unos agujeros en forma de V. [GREE – 1995: 132].	85
FIG.: II – 07	Barca solar del faraón Keops en su estado actual, vista desde popa. Foto J. Parada 2001.	86
FIG.: II – 08	Relieve En piedra, datado en el Imperio Antiguo, en el que se puede apreciar una embarcación fluvial de madera. Museo Arqueológico de El Cairo. [VAZQ – 1999: 976].	87
FIG.: II – 09	Naves egipcias en viaje al país del Punt, representadas en la 2ª columnata del templo Funerario de la reina Hatsephut en la caldera de Deir-el-Bahari. [VAZQ – 1999: 666].	89
FIG.: II – 10	Terracotas y sellos con representación de buques minoicos de la Edad del Bronce, datados en el III milenio a.C., mostrando buques de vela del tipo “asimétrico”. [GREE – 1995: 134].	91
FIG.: II – 11	El navío de Ulises en la decoración de un vaso ático del siglo VI a. C. (Museo Británico). Llama la atención, que para el gobierno del buque se representan dos espadillas, una en cada aleta. [CMA: <a href="http://">http</a> ].	93
FIG.: II – 12	Parte del fresco del Palacio de Tera, en el que se puede ver el famoso “Buque de Tera”, que se supone modelo de embarcación minoica. En el ángulo superior derecho está representada un ancla de piedra. [GILL – 1978: 125/133].	95
FIG.: II – 13	<i>Copa de Exequias</i> (530 a.C.). Antikensammlung, munich.	



	Viaje maravilloso de Dionisio en el mar de vino. En torno al mástil crece una vid fecunda. Los delfines saltarines, contagiados por la presencia del dios, auguran una travesía venturosa. [RAMI – 1996: 265]. Es un claro reflejo de la importancia que la mar, los buques y lo marítimo tenían en la Grecia Clásica.	97
FIG.: II - 14	Relieve de la tumba de Kenamon en Tebas ( nº 162), que refleja el comercio marítimo en la Edad del Bronce Tardío: naves sirias descargando sus mercancías en un puerto egipcio. [VAZQ-1999: 922].	100
FIG.: II – 15	Dibujo tomado de las puertas de bronce del palacio de Salmanasar III (858-821 a.C.), en Balawat, con la representación de la ciudad fenicia de Tiro. [VAZQ-1999: 977].	101
FIG.: II – 16	Restos de la Nave Púnica de Marsala, conservados en el Museo Arqueológico Regional de Marsala (Sicilia). [RGZM: <a href="http://">http</a> ].	103
FIG.: II – 17	Reconstrucción hipotética de la nave Púnica de Marsala, por el profesor M. Leek. [RGZM: <a href="http://">http</a> ].	104
FIG.: II – 18	Esquema mostrando la situación de los remeros en una birreme y la definición del “interescaimium”. [REBO-2001].	106
FIG.: II - 19	Vista en planta de un trirreme. [OLES-1971: 208].	107
FIG.: II – 20	Reconstrucción actual de una trirreme griega. [MORR-2000: cover].	108
FIG.: II – 21	Proyecto Olympias. Réplica actual de una trirreme griega, vista de proa, navegando a remo. [GRIJ: <a href="http://">http</a> ].	110
FIG.: II - 22	Esquema táctico de las operaciones de diekplous y periplous, basado en las explicaciones del artículo de Rebolo.	114
FIG.: II – 23	Planta de 2 galeras. La de la izquierda armada “a galocha” y la de la derecha “a tercerol”. [OLES-1971: 208/210].	117
FIG.: II - 24	Maqueta del mercante romano de Fourmigue. [ABC: <a href="http://">http</a> ].	121
FIG.: II – 25	Situación en la que se encontró unos de los buques del emperador Calígula en el lago Nemi. [ABC: <a href="http://">http</a> ].	122
FIG.: II - 26	Dibujo de un mercante romano, realizado a partir de un bajorrelieve localizado en Ostia. [ DUNC-1978: 33].	123
FIG.: II – 27	Perfiles del buque “Yassi Ada”.	125
FIG.: II – 28	Sistema de amachimbrado utilizado en el buque “Yassi Ada”, para unir entre sí las tablas del casco. [INA: <a href="http://">http</a> ].	126
FIG.: II - 29	Líneas de agua del buque Serçe Liman. [PRYO-1994: 62]. Comparando los perfiles de este buque y del Yassi Ada, podemos comprobar el gran cambio producido en las formas del casco, además de los obrados en el sistema constructivo.	127
FIG.: II – 30	FIG.: II – 30.- Desarrollo del sistema de unión entre las tracas del casco, desde el amachimbrado de los buques grecorromanos, hasta el sistema de unión “a tope”. A, (sistema del Kyrenia. B, Del Yassi Ada (s.IV). C, del Yassi	



	Ada (s.VII) y D, del Serçe Liman (s.XI). [STEF-1991: 20/29].	130
FIG.: II – 31	Recreación artística de una <i>liburnian</i> romana. [TYLE-1999: 10].	131
FIG.: II – 32	Dromona bizantina, que combina propulsión a remos y mediante vela latina. [DRIN: <a href="#">http</a> ].	132
FIG.: II - 33	Uniones estructurales del fondo y los costados del <i>Ferriby boat</i> (1300 a.C.), según E.V. Wright. [COLL: <a href="#">http</a> ].	134
FIG.: II - 34	Despiece del bote de Hjortspring. [AXEL: <a href="#">http</a> ].	136
FIG.: II - 35	Réplica en miniatura de la canoa de Hjortspring. [FOTE: <a href="#">http</a> ].	136
FIG.: II – 36	Sistemas de ensamblaje en el incipiente <i>clinker system</i> del <i>Nydam boat</i> . [AXEL: <a href="#">http</a> ].	137
FIG.: II - 37	Poste con una imagen labrada en madera y posible situación de estos en la embarcación. Imágenes del Instituto de Arqueología Marítima de Dinamarca. [ABC: <a href="#">http</a> ].	138
FIG.: II - 38	Fragmento del Bayeux Tapestry (Tapiz de la Catedral de Bayeux), que representa la construcción de las naves de la flota con la que Guillermo I el <i>Conquistador</i> (1066 – 1089), llevaría a cabo la invasión de Inglaterra. [GREE-1995: 214].	141
FIG.: II – 39	Restos del <i>Tune Ship</i> , en el Museo de Oslo [UKM: <a href="#">http</a> ].	142
FIG.: II - 40	Buque de Oseberg. Embarcación vikinga (probablemente ceremonial) construida en el 820, enterrada en el 834 y recuperada en 1905. Museo Marítimo Nacional de Oslo.	143
FIG.: II – 41	Perfil transversal del <i>Buque de Oseberg</i> . Las flechas señalan el <i>meginhufr</i> [GREE-1995: 200].	144
FIG.: II – 42	Perfil transversal del <i>Buque de Gokstad</i> . [GREE-1995: 200].	145
FIG.: II - 43	Restos de tres de los <i>Buques de Roskilde</i> , expuestos en el “Viking Ship Museum” de Roskilde. [RGZM: <a href="#">http</a> ].	146
FIG.: II – 44	Carta de Américo Vespucio de las Islas nuevamente descubiertas, 1504. Florencia, Biblioteca Nazionale. [EXPO-1992: 111].	149
FIG.: II – 45	Sello de la ciudad de Stralsund de 1329, el barco en él representado es considerado como un <i>Cog</i> , en las fuentes históricas. [ELLM-1994: 29].	150
FIG.: II – 46	El casco del Bremen Cog en fase de reconstrucción en el Bremerhaven Museum. Se puede apreciar con claridad: la posición de las tracas de tablas relativamente anchas “en tingladillo”, las cuadernas y los baos, preparados para encajar en los extremos de las cuadernas. [ELLM-1994:	

	39].	152
FIG.: II – 47	La fotografía de la izquierda muestra una reconstrucción de la sección maestra de un buque de porte medio de finales del siglo XIII, construido siguiendo los parámetros de la tradición constructiva naval escandinava (National Maritime Museum, Stockholm). La de la derecha, se corresponde con la sección maestra, reconstruida del Bremen cog (Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven). [GREE-1995: 226].	154
FIG.: II – 48	Sello de la ciudad de Elbing de 1367, en el que se puede ver a un marinero tomando la sonda desde el castillo de proa. [ELLM-1994: 40].	155
FIG.: II – 49	Sello de la ciudad de Danzig de 1299, en el que aparece la estrella polar y los castillos de proa y popa en forma de torre. [ELLM-1994: 41].	155
FIG.: II - 50	Sellos de los puertos de New Shoreham de 1295 (izquierda) y de Danzig de 1400 (derecha), en los que se representan sendas imágenes de <i>Hulk</i> , que muestran con claridad sus diferencias, motivadas por un siglo de evolución.	157
FIG.: III - 01	Segundo sello de Winchelsea, de finales del siglo XIII, en el que se pueden apreciar algunos elementos que fueron desarrollando (castillos, molinete, baos sobresalientes) los buques del Norte, de casco “en <i>tingladillo</i> ”. [GREE-1995: 217].	164
FIG.: III – 02	Esta pudo ser una de las primeras combinaciones realizadas en el ámbito mediterráneo, en uno de sus buques redondos, con la introducción de una pequeña vela cuadra y una sensible reducción de la latina. [GEOC: <a href="#">http</a> ].	166
FIG.: III - 03	<i>Dhow</i> árabe, con sus características velas latinas y el timón de crujía colgado. [GEOC: <a href="#">http</a> ]	167
FIG.: III - 04	Emplazamiento de las piedras grabadas con naves en relieve, en la Catedral y la Torre de Pisa. [CARB-1989: 71].	168
FIG.: III – 05	Relieves en piedra de la Catedral (abajo) y Torre de Pisa (arriba) en los que aparecen las naves objeto de estudio. [CARB-1989: 100/101].	169
FIG.: III – 06	Dibujos de los relieves de las naves de la Torre de Pisa, realizados por varios autores [CARB-1989: 80].	171
FIG.: III - 07	Mosaico de San Marcos de Venecia, del final del siglo XIII, representando un barco de 3 palos. Se tiene por la evidencia iconográfica más antigua de un barco de 3 palos en el Mediterráneo. [PRYO-1994: 73].	174
FIG.: III - 08	Modelo a escala de una Coca nórdica (siglos XIV / XV). [GEOC: <a href="#">http</a> ]	175



FIG.: III - 09	Grabado de carraca nórdica, artillada, del siglo XVI. Grabado de la colección Brueghel el Viejo. [RUBE: <a href="#">http</a> ].	179
FIG.: III - 10	El "Jesús of Lubeck" (carraca), dibujado en un tapiz de la época. British Museum. [WELB: <a href="#">http</a> ].	182
FIG.: III - 11	"Golden Hind" (ex - "Pelikan"). Galeón de 120 Tons. Buque insignia de la flota que mandada por Sir Francis Drake, salió de Plymouth el 13 de diciembre de 1577 y regresó el 3 de noviembre de 1580, tras culminar la 3ª vuelta al mundo. Grabado anónimo. Museo de Greenwich. [MMBC: <a href="#">http</a> ].	183
FIG.: III - 12	Carraca de tres palos en un cuadro de Botticelli (1445-1510), en la que se pueden observar claramente: el bao – bita sobresaliente, la percha de la mesana y sus castillos poco elevados, elementos todos ellos característicos de una carraca mercante mediterránea. [FRIE-1994: 85].	186
FIG.: III - 13	Coca de Mataró. Se trata de un exvoto, que en realidad y dada su categoría se asegura que es una maqueta construida por un carpintero de ribera. Está datada en 1450. Réplica del Museo Naval de Madrid.	189
FIG.: III - 14	Las naves del Descubrimiento. [CHOC-1991: 51/99]	192
FIG.: III - 15	Lonja de Comercio de Sevilla por Pieter van den Berge (1700-170). Sede actual del Archivo General de Indias. [CEDE: <a href="#">http</a> ].	196
FIG.: III - 16	La ruta de la Carrera de Indias, trazada sobre un mapa que recoge las principales rutas transatlánticas de la navegación a vela. [CESP - 1991: 308].	199
FIG.: III - 17	Rutas de las Flotas de Indias a su entrada y salida del Caribe. 1: ruta de los convoyes entre 1543 y 1564. 2: rutas de las Flotas de Indias desde 1564 (A: ida, B: regreso, C: naos que se desglosan del convoy, para el viaje de vuelta se reunirán con él en La Habana. El recuadro muestra la formación del convoy de acuerdo con las Ordenanzas de Flotas. C: nao capitana, M: naos mercantes, E: buques de escolta, A: almiranta. [CESP-1991: 306/307].	200
FIG.: III - 18	Veracruz y el castillo de San Juan de Uluá. Descripciones hidrográficas y geográficas..., de Nicolás Cardona (1632). [CEDE: <a href="#">http</a> ].	202
FIG.: III - 19	Galera y carabela españolas. Colección del Museo Naval de Madrid. [MUSE: <a href="#">http</a> ].	205
FIG.: III - 20	Carraca artillada del siglo XVI. Colección Brueghel el Viejo. [RUBE: <a href="#">http</a> ].	210

FIG.: III – 21	Urca hanseática del siglo XVI [DUNC-1978: 56].	213
FIG.: III – 22	Réplica de la nao Santa María atracada en el Pabellón de la Navegación, en la EXPO 92 de Sevilla. Foto J. Parada 1992.	215
FIG.: III – 23	Carabela redonda [KOLU: <a href="http">http</a> ].	217
FIG.: III – 24	Dibujo esquemático de un fragmento de un tapiz de la Catedral de Zamora. [GUIL-1942: 556].	218
FIG.: III – 25	Dibujo y medidas de las fragatas construidas en La Habana hacia 1600 (Archivo General de Simancas; Mapas, Planos y Dibujos, XLII, 70). [OTER-1991: 88].	221
FIG.: III – 26	Galeón español del siglo XVI.	225
FIG.: III – 27	Principales dimensiones a considerar en los galeones, partiendo de la manga. [RUBI-1989: 29].	230
FIG.: III – 28	Definición de los redeles y de la astilla.	236
FIG.: III – 29	Reparto de la astilla. [RUBI-1991: 118].	237
FIG.: III - 30	División del buque en cuartos.	238
FIG.: III - 31	Lanzamientos, raseles, redeles, astilla y jobas. [RUBI-1991: 118].	239
FIG.: III – 32	Definición de las formas de varenga y genol, en la maestra, durante el siglo XVI.	240
FIG.: III - 33	Definición de las formas de varenga y genol, en la maestra, durante el siglo XVII.	241
FIG.: III – 34	Círculo de acortamiento de varengas, preparado para un buque con 20 varengas de cuenta (10 a cada lado de la maestra). Dibujado a partir de los datos contenidos en la obra de Gaztañeta.	242
FIG.: III – 35	Plantillas de trazado.	244
FIG.: III – 36	Círculo de pujas.	245
FIG.: III – 37	Puja de brusca o Graminho (como le llama Lavanha), interpuesta sobre un “triángulo de proporciones”. Sobre el lado BC, se puede ver los puntos 1, 2, 3, que unidos cada uno con el vértice O, generan unas rectas que cortan proporcionalmente a la “puja”.	246
FIG.: III – 38	Obtención de la <i>joba</i> para una varenga de cuadra. La <i>plantilla de genol</i> se mueve haciendo centro en B, una cantidad D ( <i>joba</i> o radio del <i>círculo de jobas</i> ). [FERN-1992: 18].	247
FIG.: III – 39	Diagramas transversales (cuaderna maestra y redeles) para la construcción de una nao de 400 toneladas [GARC-1587: 93/94].	248

FIG.: III - 40	Planos para la confección de las velas. [RAHN-1991: 119].	263
FIG.: III - 41	Esquema explicativo del método de obtención de la <i>joba</i> o <i>espalhamento</i> . El punto A', se corresponde con la posición del genol sin <i>joba</i> y el A'', una vez aplicada la <i>joba</i> . [FERN-1992: 18].	267
FIG.: III - 42	Trazado de la cuaderna maestra de una nao de cuatro cubiertas (1616), siguiendo el método propuesto por Lavanha. [LAVA-1613: 86].	268
FIG.: 43 y 44	Modelo del galeón "Nuestra Señora de la Concepción y las Animas". En la primera imagen se aprecia el sistema de cuadernas y la segunda recoge el aspecto que debería de tener un galeón de estas características, listo para la botadura. [FERN-1992, GAZT-1688: 10/11].	269



## RESUMEN DE LA TESIS

Tras el contacto habido en época romana, entre los buques de los pueblos del Mediterráneo y los Atlántico, debido a la presencia tanto militar como comercial de Roma, en los mares del NW de Europa, este queda suspendido con el abandono romano de la zona, hasta que en la Plena Edad Media, comerciantes norteeuropeos, principalmente de las ciudades de la Liga Hanseática, introducen sus Cogs, en las áreas mediterráneas.

Durante este largo milenio, los buques del Mediterráneo fueron desarrollándose, conforme a las necesidades de un comercio, que tan solo en muy extrañas ocasiones traspasaba el estrecho de Gibraltar. La tradición constructiva heredada de la tradición grecorromana, se basaba en el modelo de construcción “primero el esqueleto” y, las tracas de madera del casco seguían el sistema de unión “a tope” (“*carvel system*”), de la cara superior de cada una de las tracas con la inferior de la siguiente. Su propulsión estaba basada en la vela latina heredada de los árabes y los buques se gobernaban mediante grandes remos situados en la aleta, generalmente de estribor. Estos buques mercantes, eran generalmente conocidos como Nefs y, los historiadores marítimos los definen como “buques redondos” (“*round ships*”), debido a las formas de su carena y los perfiles convexos de roda y codaste.

Por su parte, los emergentes pueblos mercantiles del norte de Europa, fueron desarrollando sus buques, en base a la tradición celta y la tradición vikinga, que habían ido conformando una tipología de construcción naval basada en el modelo constructivo “primero el casco”, en el que las tracas de maderas que conformaban el casco se iban situando unas sobre otras con un pequeño solape de la superior sobre la inferior, siguiendo el sistema de unión “en tingladillo” (“*clinker system*”). Su propulsión estaba basada en una gran vela cuadra y se gobernaban con un timón de roda colgado, como prolongación del eje longitudinal del buque. Sus más recios representantes fueron los Cog y los Hulk.

Durante el siglo XIII, se produce la introducción de buques nórdicos en el Mediterráneo, y con ella el conocimiento y consiguiente intercambio de las diferentes



ideas y técnicas constructivas de los carpinteros de ribera de una y otra zona de Europa. Como consecuencia lógica de ese contacto, unos y otros tipos de buques fueron adquiriendo las mejores características de los otros, iniciándose así un camino hacia la confluencia en una serie de modelos cada vez más comunes.

Van surgiendo buques que adoptan soluciones combinadas de ambas regiones y tradiciones constructivas, como la carabela y la carraca, al tiempo que las nuevas necesidades generadas por la expansión comercial, las grandes exploraciones, los descubrimientos, etc., obligan a ir buscando no solo la optimización de las técnicas constructivas, sino también una polivalencia en los buques, que se alcanza por primera vez con el galeón, que se transforma en el resultado final de esta confluencia de dos técnicas constructivas diferentes, además de el último tipo de buque en cuya construcción no intervenían cálculos matemáticos complicados, ni trazados de gálibos.

Para llegar a la conclusión de que el galeón es el resultado, el producto (quizás el último) del intercambio de dos tradiciones de construcción naval, la mediterránea y la atlántica, es necesario que se vaya definiendo cada una de ellas por separado, como surgen las embarcaciones en cada una de las áreas, como evolucionaron y se fueron transformando, hasta llegar a los primeros contactos, momento en el que se ponen de manifiesto cuales son las aportaciones que los nuevos buques pueden hacer a los buques propios.

Es precisamente la incorporación de los elementos de buques ajenos, hasta entonces desconocidos, junto con unas nuevas necesidades, actualizadas muy principalmente por los descubrimientos geográficos, lo que va imponiendo un nuevo concepto de buque más capaz, técnicamente mejor y sobre todo más polivalente.

Tras el proceso de fusión que dio como resultado los galeones, en sus múltiples versiones, se produce una escisión cada vez más clara entre buques mercantes y buques de guerra, con funciones cada vez mejor diferenciadas, que hacen surgir los buques agrupados en estas dos categorías diferenciadas. Por su parte el desarrollo técnico-científico y el acceso a él de cada vez un mayor número de países, hace olvidar las tipologías nacionales y regionales, para dar lugar al





## **CAPÍTULO 1**

# **PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**



## 1.- OBJETO Y FUENTES DE LA INVESTIGACIÓN.-

El descubrimiento por Cristóbal Colón, del Nuevo Mundo, abrió toda una serie de expectativas de comercio, que hizo que un sinnúmero de gentes y buques se embarcaran en la aventura trasatlántica, constituyendo más o menos una ruta marítima, que con el tiempo se fue consolidando. En esta ruta, tanto antes como después del establecimiento formal del Sistema de Flotas y, tanto legal como ilegalmente, participaron buques y embarcaciones de todos los tipos y tamaños, con la sola limitación de que fueran capaces de llegar a su destino. No obstante, muchas de ellas se fueron excluyendo de la Carrera, por sus propias limitaciones, y otras fueron excluidas por no cumplir con la normativa que cada vez con mayor precisión y nivel de exigencia fue estableciendo la Corona, tanto por seguridad, como por control y mantenimiento del monopolio comercial establecido.

Al iniciarse el Sistema de Flotas, dentro del otorgado sistema de comercio monopolístico, regido por el Consejo de Indias y la Casa de Contratación<sup>1</sup>, la monarquía, como un elemento más del férreo control que se mantuvo sobre el comercio trasatlántico, fue estableciendo a lo largo de estos dos siglos, toda una serie de normas destinadas a regular la construcción de las embarcaciones que habían de participar en la Carrera de Indias y, muy especialmente, los buques de Armada. Todo ello como parte de un proyecto histórico de España en el que la mar jugaba muy poco [ALVA-1987: 40] como elemento estratégico, siempre supeditado a otros intereses continentales.

Estas normas, basadas principalmente en una mezcla de sentido de máxima explotación comercial y necesidad de defensa, junto con la experiencia

---

<sup>1</sup> La Casa de Contratación, fue fundada por edicto del 20 de enero de 1503 y desde entonces fue el organismo encargado de dirigir todas las comunicaciones entre España y sus posesiones de ultramar, de preparar y expedir naves y de recibirlas cuando regresaban con tesoros y mercancías, tanto del rey como de particulares. [TOM-1985: 33].



constructiva acumulada por los especialistas y, la larga historia de la evolución de las embarcaciones desde su nacimiento, fueron conformando un tipo de buque: el Galeón, cuyas características se pretende analizar, intentando descubrir como se llegó a él y, si era el tipo de buque más adecuado para esos menesteres.

Pero al mismo tiempo que en España sucedía esto, otro tanto de los mismo pasaba en otros países de Europa. En Portugal, Francia, Inglaterra, Holanda, Venecia, Suecia, etc., partiendo cada uno de sus tradiciones y conocimientos constructivos adquiridos, se estaba conformando el galeón, que si bien tenía diferencias entre los distintos países, se trataba esencialmente del mismo tipo de buque, al que cada uno de los países europeos había llegado a través de su propio camino.

En los procesos constructivos de estos nuevos buques que se estaban construyendo al mismo tiempo y en diferentes lugares de Europa, se estaban dando fenómenos de indigenismo técnico, a la par que se aprovechaba la difusión de otras técnicas constructivas de otros lugares, conocidas al moverse los buques por las nuevas rutas comerciales, produciéndose así un intenso intercambio de conocimientos sobre los tipos de buques y sus técnicas constructivas.

Sabemos, de las grandes diferencias entre las tipologías de buques atlánticos del NW de Europa, y los mediterráneos, durante la Alta Edad Media, en tanto en cuanto que los grandes movimientos comerciales marítimos, no salieron de sus cuencas. Los buques bálticos y del Mar del Norte, compartían características y métodos constructivos, al igual que lo hacían entre sí los buques de la cuenca mediterránea, solo que entre unos y otros las diferencias eran radicales. Estas diferencias no fueron siempre así, ya que en sus orígenes más remotos, existieron embarcaciones primitivas tanto en un lugar como el otro, de similares características, aunque también hubo puntos de arranque distintos.

Lo que parece, a simple vista indiscutible, es que las embarcaciones surgen de un número muy limitado de tipologías diferentes, en su origen. Estas habrían ido evolucionando según las zonas geográficas, las culturas de los pueblos en las que surgieron, y el desarrollo económico y tecnológico de estos. Además, este proceso no se produjo necesariamente de forma similar ni

simultánea, en cada uno de los lugares, teniendo precisamente, el nivel de desarrollo económico de cada pueblo y las necesidades impuestas por sus relaciones comerciales, una influencia decisiva en su configuración a lo largo de los tiempos.

Volviendo al galeón, tenemos que este tipo de buque, es el primero que se da en los dos ámbitos marítimos, con características generalmente iguales y con una práctica simultaneidad en el tiempo. Este hecho nos induce a pensar en el galeón como un producto de la confluencia de varias tradiciones constructivas (al menos dos). Pero esta confluencia no puede ser un proceso sencillo, ni por supuesto pudo darse en un momento concreto, sino más bien debió de ser un largo proceso que es preciso investigar para confirmar la tesis de que el galeón surgió en el siglo XVI, como producto de la confluencia en la Europa marítima de dos tradiciones constructivas navales: la tradición mediterránea y la tradición atlántica.

### **1.1.- OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.-**

En este orden, los objetivos perseguidos, no pueden ser otros que aquellos que conduzcan a la confirmación de esta tesis y, que esencialmente son los siguientes:

- 1) Situar adecuadamente, cuales fueron las tipologías originarias de las embarcaciones europeas, en cada una de las dos zonas de navegación y comercio referidas.
- 2) Estudiar y analizar sus características y posibilidades de desarrollo, así como el desarrollo que en realidad han experimentado en los tiempos más remotos, hasta llegar a configurar unos buques de verdadera entidad, lo que se produce por primera vez en el Antiguo Egipto y en Fenicia.
- 3) Buscar el conjunto de características, en torno a las que se puedan definir y agrupar a los distintos tipos de buques mediterráneos, al inicio de los movimientos comerciales marítimos, en este ámbito.



- 4) Tratar de llegar hasta el origen de los primeros elementos flotantes atlánticos y su desarrollo primitivo hasta alcanzar una tipología acorde, con la conseguida por el mundo clásico en el ámbito mediterráneo.
- 5) Indagar, a la luz de los documentos, de la bibliografía disponible, y de todas las fuentes a nuestro alcance, en que momentos de la Historia se produce el encuentro entre las dos tipologías de construcción naval y, cuales eran los elementos similares y diferentes que había en ellas.
- 6) Estudiar cuales fueron los tipos intermedios (si los hubo), que no resistieron las transformaciones exigidas por las circunstancias y que no tuvieron otro destino más que quedarse en el camino de este proceso evolutivo.
- 7) Estudiar y detallar, en el galeón, los elementos que denotan la pervivencia de modelos más antiguos, de las dos tradiciones de construcción naval, confirmando su participación esencial para el nacimiento de un tipo de buque común a las dos tradiciones, tanto en su presencia en el nuevo buque, como en la progresiva desaparición de los modelos que aportaron tales elementos. Será necesario, manejarse continuamente entre los postulados de las teorías indigenista y difusionista, ya que es importante poder definir si el galeón es un tipo de buque propio de un determinado país, o por el contrario, fue el final de un proceso de desarrollo, al que se llegó simultáneamente en varios lugares.
- 8) Finalmente, llegar a proporcionar las razones suficientes que llevan a la afirmación de que el galeón, es el resultado de la confluencia de las dos tradiciones constructivas europeas: la tradición mediterránea y la atlántica.

## **1.2.- RELACION DE LAS FUENTES UTILIZADAS.-**

Las fuentes utilizadas para la investigación han sido las siguientes:

- A. Fuentes bibliográficas (detalladas en el apartado BIBLIOGRAFÍA).
- B. Fuentes documentales, procedentes principalmente de:
  - B.1. Archivo General de Indias, Sevilla. **(AGI)**.
  - B.2. Archivo General de la Marina (Museo Naval), Madrid. **(AGM)**.

B.3. Archivo General de Simancas. (**AGS**).

B.4. Museu da Marinha. Lisboa. (**MML**).

B.5. Ediciones facsímiles de documentos depositados en estos y otros Archivos y Museos.

B.6. Literatura.

C. Fuentes epigráficas. Principalmente pinturas, frescos, relieves, etc.

D. Fuentes arqueológicas. Resultados y conclusiones de determinadas excavaciones.

E. Estudio de ciertas evidencias etnográficas.

A modo de crítica de las fuentes utilizadas en la investigación, hay que tener en cuenta, que la investigación histórica sobre los orígenes de los buques, presenta una serie de problemas que dificultan, en forma importante, el desarrollo de los trabajos de quienes pretendan acercarse al conocimiento y estudio del origen y la consiguiente evolución de estos artefactos.

### **1.3.- DESCRIPCIÓN Y CRÍTICA DE LAS FUENTES.-**

En la realidad nos encontramos con que solo en raras ocasiones, han podido llegar hasta nosotros, ejemplares de buques antiguos en unas condiciones adecuadas, por lo que, generalmente, no disponemos de artefactos arqueológicos para su estudio, lo que hace que nuestros conocimientos de la historia de los barcos dependan primordialmente de las otras fuentes de información que seamos capaces de lograr. Esto acarrea sus propios problemas de interpretación y juicio, ya que normalmente serán fuentes secundarias, que frecuentemente estarán distorsionadas por reproducciones de tercera o de cuarta mano. Con estas salvedades, las fuentes principales, disponibles, para el estudio de la historia de los buques son las siguientes:

- **Representaciones de buques** realizadas en las obras de arte, en el más amplio sentido del término. Nos referimos a cualquier tipo de reproducción, tanto pictórica, como en bajorrelieve, en grabado, o cualquier otro medio de



expresión artística, lo que nos mete de lleno en el ámbito de la Historia del Arte y de la **Iconografía**.

- **Descripciones de buques**, hechas, tanto en la literatura de ficción, como en la documentación histórica convencional, tales como crónicas, cuentas, diarios de abordo, libros de puerto, diarios, cartas, etc., y planos y modelos de buques cuando estos existan y se hayan conservado en museos o archivos históricos. Por supuesto, tienen aquí especial importancia, los escasos tratados de construcción naval de la época.
- Los resultados de las **excavaciones arqueológicas**, incluyendo la relativamente reciente arqueología submarina y, por supuesto los trabajos de arqueología experimental hasta ahora realizados.
- Los trabajos y estudios **etnográficos**.

Valorando, con un poco de detenimiento cada una de las fuentes, anteriormente enumeradas, en relación con el caso especial de la historia de los buques que nos atañe, se deben de realizar las siguientes observaciones:

### **1.3.1.- La iconografía.-**

Es muy probable que fuera el hecho de tratarse de grandes objetos y de gran valor, el motivo por el que los buques hayan despertado, desde siempre, el interés de los artistas por representarlos. Así, nos encontramos con que desde los primeros tiempos, estos, se han afanado en representar los buques de su época en los diferentes soportes de que disponían. Hay que tener en cuenta, al analizar estas fuentes, lo que la mente creativa del artista haya podido transformar la realidad del objeto, asunto este nada fácil y en muchas circunstancias imposible de delimitar. No obstante es importante tener en cuenta que el artista refleja la realidad bajo una óptica concreta, que puede distorsionar la realidad desde aspectos tales como: el desarrollo de las técnicas, la diferencia temporal con el modelo representado, la calidad del artista, el estilo, etc.

Representaciones gráficas de buques, han aparecido en multitud de formas y en lugares muy distintos. Desde los grabados prehistóricos y los sellos micénicos, hasta las modernas pinturas, pasando por la cerámica griega,

profusamente decorada con escenas náuticas, llegando incluso, en los momentos de la Historia en que algunas sociedades fueron especialmente dependientes de los barcos, bien fuera para el comercio; para la guerra o para ambos, a formar parte de la cultura de esos pueblos, quizás la parte dominante, tal y como lo fue en el caso de los griegos, los fenicios y los vikingos, por ejemplo.

Por sus propias características y funciones, los barcos estuvieron siempre vinculados e identificados con las grandes empresas y las aventuras hacia lo desconocido, tanto que en algunas culturas primitivas fueron asociados con el "último viaje" del alma, el *ka* o el espíritu, al mundo de los muertos. En estas creencias radica la razón por la que se encontraron buques enterrados, en las Pirámides de Giza, en las tumbas de Saxon o en las de los nobles vikingos.

En el renacimiento, los buques, los grandes buques, se convirtieron en el vehículo ideal para las exploraciones y los descubrimientos en África, Asia y el Nuevo Mundo, y en este papel también fueron objeto de atracción para los artistas, que con sus estilos y técnicas de la época no cesaron de representarlos.

Hay representaciones de barcos a todo lo largo y ancho de la Historia registrada. Lo que ya es otro asunto, que además hay que tener permanentemente presente, es el grado de exactitud de esas representaciones, que estará en función de las actitudes culturales, de los estilos imperantes y de la competencia técnica de cada uno de los artistas.

Pero, como para muchos períodos concretos de la Historia de los Buques, las fuentes iconográficas, van a ser las únicas fuentes disponibles, a pesar de sus limitaciones interpretativas, se convierten en un elemento inestimable e insustituible para el estudio de los buques de la época. Los tipos de fuentes iconográficas disponibles para la investigación histórica del origen y desarrollo de los buques, son esencialmente las siguientes:

- **Grabados realizados en rocas o piedras.** De este tipo, son las representaciones de embarcaciones más antiguas que se han encontrado, habiéndose localizado representaciones de buques sobre este tipo de soporte, en correspondencia con muchas y diferentes sociedades, pueblos y culturas.



Los hay gravados sobre roca sin trabajar, en forma de estelas, sobre la piedra de las paredes de monumentos y edificios, etc.

En este tipo de representaciones, tendremos que tener en cuenta, además de la calidad del artista, la dificultad de ejecución que conlleva el material de soporte.



FIG.: I – 01. Estela de Hammars, que muestra el grabado de un buque vikingo. Statens Historiska Museet de Estocolmo. [EXPO: 1992: 21]

Desde el Antiguo Egipto, pasando por la cultura vikinga y por la representaciones realizadas sobre las paredes de piedra de las catedrales medievales, tenemos ejemplos de este tipo de gravados, algunos de los cuales, como los de la Catedral de Pisa, nos acercan a tipologías navales, situándolas en un determinado ámbito, en el que nunca las hubiéramos considerado sin la existencia de estos gravados, que son el único elemento referencial del que

disponemos. No obstante la representación en sí, tan solo nos indica el conocimiento que de la existencia de esos buques tenía el artista, quedándonos por desentrañar si lo que representaba era un producto originario de la zona o acercado a ella por cualquier modo de difusión.

- **Representaciones de barcos incluidos en los jeroglíficos e ideogramas**, de época muy temprana, como los que aparecen en las decoraciones de las tumbas egipcias, algunos de ellos con un alto grado de detalle.

- **Los egipcios, también decoraron tumbas y templos, a base de relieves de embarcaciones** con muchos detalles, como el que se encuentra en una de las pirámides de Abusir, que se trata de una embarcación para viajes por mar, datada en el 2450 a.C. Este relieve muestra unos barcos como los usados por la reina Hatsepsut (XVIII Dinastía, 1505 – 1484 a.C.) en la expedición realizada al “País del Punt” el año 1500 a.C.



FIG.. I – 02.- Bajo relieve de un navío egipcio, en las paredes de la mastaba de Akhout Hotep (V Dinastía, 2500 a.C.). Musée du Louvre. París. [EXPO-1992: 20]

No todos los egipcios pudieron ser enterrados con un buque entero y a tamaño natural, en el que realizar el último viaje al “más allá”, como el faraón



Keops (IV Dinastía, 2620 a.C.), y hubieron de conformarse con hacerse acompañar de modelos a escala reducida, a veces formando flotas enteras, representados en las paredes de sus tumbas, mucho más modestas que las de sus soberanos.

- Más al oeste, en el mar Egeo, tanto en el continente como en las islas, con las culturas Cicládica, Minoica y Micénica, aparecen **representaciones de barcos, en los sellos, sarcófagos y elementos cerámicos pintados, además de modelos de embarcaciones a pequeña escala, ejecutados en hueso y en terracota**. Dentro de las representaciones correspondientes a la cultura Minoica, son muy importantes los frescos realizados en las paredes de los palacios, especialmente los de los palacios de Knosos y de Thera. También en la isla de Creta aparecen restos cerámicos, como platos, fuentes, etc., en los que sus fabricantes habían pintado barcos de la época, datados en el III milenio a.C.

- También los griegos continuaron con la costumbre de decorar sus **objetos domésticos (platos, cráteras, copas, etc.) con pinturas de embarcaciones**.

- La práctica del **grabado de barcos, tanto en relieves como en esculturas monumentales**, fue continuado por los romanos, con más detalle pero con menos delicadeza que los griegos. Entre la caída del Imperio Romano y el inicio del período Bizantino, hay bastantes ejemplos de representaciones de buques y motivos navales, sobre todo en mosaico, soporte artístico en el que los artistas de Bizancio, alcanzaron altas cotas de perfección.

- En el período Bizantino, los buques aparecen representados en las más variadas formas de las artes plásticas. También, durante la Edad Media, hay en Occidente un sinnúmero de representaciones de buques, **tanto en gravados en piedra como en pinturas**, principalmente en las iglesias.

- Las **miniaturas**, tanto correspondientes a manuscritos como las de los sellos de las ciudades, muy extendidas durante la Edad media, pero cuando queremos extraer alguna evidencia de las miniaturas, es necesario tener en cuenta algunos criterios y tomar algunas precauciones, sobre todo relativas a

asuntos tales como: la simetría, la proporción y la perspectiva, los tamaños relativos, el exceso y la repetición de objetos, etc. [VILL-1994: 172/174].



FIG.: I – 03.- Buques de la Flota preparada por Carlos I, en 1535, para la conquista de Túnez. Detalle de la serie de tapices sobre la conquista de Túnez. Reales Alcázares. Sevilla. [EXPO-1992: 130]<sup>2</sup>

- Ya en el Renacimiento, las representaciones de buques son de lo más variado y tenemos ejemplos de ellas en **todos los soportes posibles**. Estas representaciones, de acuerdo con las corrientes artísticas de la época, son mucho más naturalistas y el grado de detalle de las mismas es mucho mayor.

A finales del siglo XVI, las representaciones detalladas de los buques se extendieron y aparecieron los primeros tratados de arquitectura naval en España

<sup>2</sup> A pesar de ser en los documentos sobre la preparación de esta flota, la primera vez en que aparece la palabra "galeón", en los escritos españoles, los buques representados en los tapices, tienen más aspecto de carracas artilladas que de galeones.



y en Europa y con ellos los planos y los estudios científicos. Ahora, los buques representados ya no aparecen como parte de una obra, sino que son en sí mismos el objeto de la representación y del estudio.

### 1.3.2.- Fuentes documentales y literarias.-

La existencia de evidencias documentales que hagan referencia a los barcos, se remonta a los primeros registros escritos. Hay documentos egipcios, que guardan cuentas de tripulaciones y listas de equipamiento de sus buques muy detalladas y precisas. Herodoto (h. 484 a.C.), describe un buque egipcio en el siglo V a.C., pero es Homero, quien de existir lo hizo en el siglo IX a.C., el que nos proporciona la más temprana descripción de la construcción de buques en el mundo antiguo.

La interpretación de las fuentes literarias nos plantea los mismos problemas que la iconografía: ¿Qué credibilidad tiene el autor? ¿Podemos confiar en sus descripciones? El riesgo constante con el que se convive en la interpretación de estas fuentes es el anacronismo. Por ejemplo, Homero, describe los buques utilizados por los griegos arcaicos, con el lenguaje naval de su tiempo. El poeta medieval inglés Geoffrey Winesalf, que fue cruzado con Ricardo I (1189-1199)<sup>3</sup>, describiría una galera mediterránea, con el lenguaje empleado para los buques del norte de Europa, que le era más familiar. Algunas veces, es posible comparar la descripción literaria con la realidad, pero otras no, y entonces tenemos que tratar de interpretar a los autores. Un ejemplo de esto, lo tenemos en la descripción que hace Homero en el canto V de la Odisea, de la embarcación que se construye Ulises para abandonar la isla de la bella ninfa Calypso:

*“Entonces Ulises se puso a cortar troncos no tardando en dar fin a su trabajo. Veinte derribó a los que al punto devastó, pulió hábilmente y enderezó valiéndose de un nivel. La hermosísima Calypso le trajo unos barrenos con los cuales taladró el héroe todas las piezas que al punto unió sujetándolas con clavos y clavijas. Tan ancho como es el redondeado fondo de un buen navío de carga, obra de hábil artífice, así de grande hizo Ulises la balsa. Luego la protegió por*

---

<sup>3</sup> El hijo de Enrique II Plantagenet, gobernó durante un decenio, en el que en Inglaterra reinó la inestabilidad, mientras Ricardo permaneció casi todo el tiempo fuera de Inglaterra, en la cruzada, prisionero o combatiendo en sus feudos franceses.

*todos lados con mimbres entretejidos para que sirviesen de dique al empuje de las olas y, finalmente, la lastró con la madera que fue necesaria. Entretanto, la hermosísima Calypso le trajo lienzo para las velas, que Ulises construyó con gran habilidad. Y, atando en la balsa cuerdas, maromas y bolinas, echóla valiéndose de palancas al inquieto mar. Todo esto fue hecho en cuatro días.” [HOMERO. La Odisea. Canto V.243].*

### **1.3.3.- Evidencias arqueológicas.-**

Las evidencias de arqueología naval pueden dividirse en dos grupos, entre las halladas en yacimientos terrestres y las obtenidas por la arqueología submarina. Aunque pudiera parecer contradictorio, la mayor parte de los hallazgos arqueológicos de buques o de restos de buques, se han producido en yacimientos en tierra firme, como las embarcaciones vikingas, o los buques hallados en las tumbas egipcias. La mayor parte de estos yacimientos fueron excavados a finales del siglo XIX y principios del XX, pero aunque estos hallazgos sean espectaculares, su naturaleza (puede que de carácter ceremonial o mítico) y singularidad los hacen atípicos y, no podemos asegurar que representan el tipo general de los buques de la época.

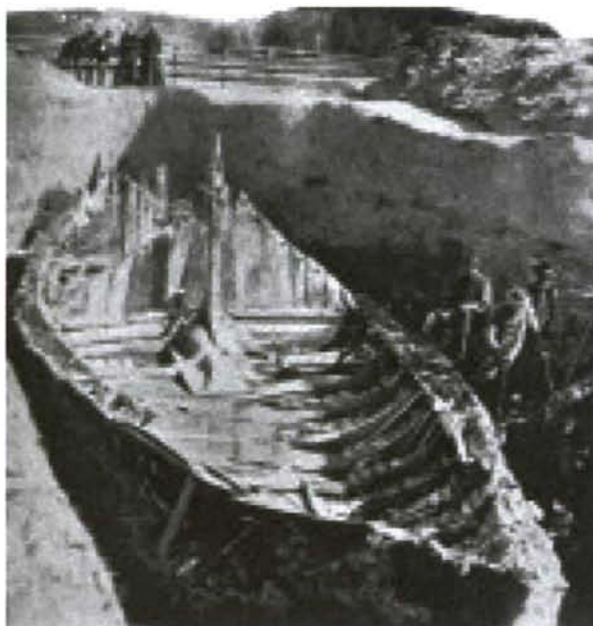


FIG.: I – 04.- El buque de Gokstad en el yacimiento donde fue encontrado. [BOW: <http>].



La arqueología submarina, cuyo desarrollo es muy reciente, nos abre una gran cantidad de nuevas posibilidades, aunque paradójicamente, los arqueólogos que trabajan en los yacimientos terrestres tiene muchas más posibilidades que sus colegas submarinos de encontrar restos de buques intactos, ya que la madera puede conservarse muy bien en el barro o en la turba, pero se deteriora muy rápidamente en el agua del mar. Esto por esto por lo que, los arqueólogos submarinos muy raramente logran recuperan buques enteros, siendo, algunos casos poco comunes como los de la “Coca de Bremen”, el “Mary Rose” o el “Wasa”, verdaderas excepciones.

En los yacimientos submarinos, lo que se suele encontrar es la carga imperecedera y fragmentos de madera de la quilla o de las cuadernas, atrapados bajo la carga. Esta es la razón que explica que los buques que se han recuperado del período clásico son casi exclusivamente buques mercantes, ya que las galeras de guerra normalmente no transportaban carga, lo que hizo imposible que sus maderas no sobrevivieran en el fondo del mar. La excepción de la regla son las dos galeras del siglo I, halladas en Marsala (Sicilia) las cuales mantuvieron su integridad porque llevaban lastre.

Para la búsqueda de yacimientos arqueológicos submarinos, se suele seguir alguno de los métodos siguientes: Por el primero de ellos, mediante el recurso a las fuentes históricas convencionales, se pueden identificar y establecer los objetivos de búsqueda. Un caso típico de esta forma de fijar objetivos, es la búsqueda y posteriores excavaciones realizadas en los lugares de las costas de Escocia e Irlanda, donde las fuentes proporcionaban datos fidedignos sobre naufragios de buques de la Armada Invencible. Al segundo de los métodos hay que recurrir cuando no se dispone de fuentes adecuadas, en este caso, se puede organizar un programa de búsquedas sistemáticas a partir del conocimiento de antiguos fondeaderos o de puntos especialmente peligrosos, con la esperanza de hallar restos de naufragios. Este último, es el procedimiento habitual en la búsqueda de restos de naufragios en el mar Mediterráneo.

#### **1.3.4.- La etnografía.-**

Esencialmente, hay dos categorías de evidencias etnográficas:

En primer lugar, está el estudio de ciertas sociedades primitivas actuales, en las cuales sus miembros aun construyen sus embarcaciones con una tecnología, herramientas y materiales similares a los utilizados por las sociedades antiguas.

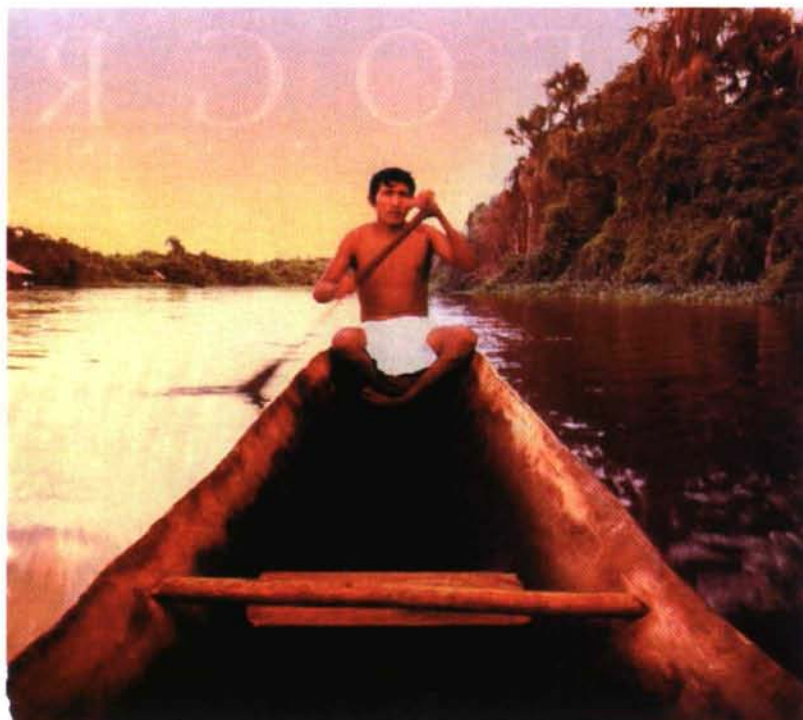


FIG.: I – 05.- Canoa monoxila actual de una tribu indígena del delta del río Orinoco (Venezuela). Se corresponde con un anuncio de Ron Cacique, publicado en numerosas revistas. Esta en el número de National Geographic, de marzo de 2003.

En segundo lugar, el estudio de las tradiciones constructivas supervivientes en algunas zonas geográficas de nuestras sociedades modernas. Aquí, la diferenciación entre buques y embarcaciones menores se hace mucho más importante, ya que los buques se desarrollan mucho más rápidamente que los botes o embarcaciones menores, como respuesta a los cambios tecnológicos y las circunstancias económicas imperantes, mientras que los botes, buques en versión reducida, alcanzan el límite de su desarrollo posible en un estadio muy temprano, y a partir de ahí, se sigue construyendo de la misma forma, generación tras generación. Tanto es así, que desde tiempos inmemoriales, tan solo el motor fuera borda y las técnicas de construcción naval en fibra de vidrio, han supuesto un cambio drástico en las pequeñas embarcaciones. Aun hoy, en nuestro país, y también en el resto de los países marítimos avanzados, nos encontramos con

marineros o carpinteros de ribera que construyen sus embarcaciones de la misma forma que se hizo en la antigüedad, usando métodos únicamente basados en la experiencia y en la tradición.



FIG.. I – 06.- Dibujo de una gamela gellega actual. [ECHE-2000: 110].

No obstante, con la tradición existe un problema, y este es que la tradición se transmite por la acción y de boca a boca, más que por escrito y los carpinteros de ribera no han sido una excepción, y por lo tanto, muy raramente han puesto



por escrito los secretos de sus construcciones. Tanto es así, que en algún tiempo, la propia embarcación constituía un secreto, un misterio que era cuidadosamente traspasado, tan solo a los aprendices dentro del gremio, bajo un estricto compromiso de silencio. La transmisión oral de las técnicas de los artesanos, fue claramente suficiente para los sucesivos aprendices, pero no para los historiadores y etnógrafos, porque al desaparecer la embarcación, no queda ningún registro ni dato de ella.

## **2.- PROBLEMAS PARA LA INVESTIGACIÓN.-**

La investigación histórica sobre los orígenes de los buques, presenta una serie de problemas, que dificultan de forma importante, el desarrollo de los trabajos de quienes pretenden acercarse al origen y posterior evolución de los mismos.

El primer problema, que se nos plantea, radica en el hecho de que los barcos son unos artefactos que permanecen iguales durante largos períodos de tiempo, es decir, que para que sufran cambios sustanciales en su estructura y en sus formas es preciso el transcurso de períodos de tiempo muy largos, es más, para que se produjeran algunos pequeños cambios tecnológicos ha sido necesario que pasasen siglos, cuando no milenios. Este problema se pone especialmente de manifiesto, en el caso de las pequeñas embarcaciones, ya que estas fueron diseñadas para realizar funciones muy concretas, tales como la pesca o el transporte de unas pocas personas o cosas a distancias cortas. En estos casos, para que se produjeran los pequeños cambios que se han dado en estas embarcaciones ha sido necesario el paso de milenios. Un ejemplo de esto, lo constituye el pequeño bote que apareció enterrado junto con el buque de Gokstad, uno de los grandes buques vikingos del siglo IX. Los grandes buques vikingos, navegaron por las aguas del Atlántico norte, hasta el siglo XIII, en que alcanzaron el límite de su desarrollo, haciéndose obsoletos y desapareciendo como elemento tipológico. Pero no pasó lo mismo con los pequeños botes utilizados por los vikingos, que aun se siguen construyendo hoy en día, de la misma manera y tienen muchos aspectos similares con los típicos *sexareen* de

las Islas Shetland, las *yoles* de Fair Island y algo menos con los *coble* de Yorkshire, los cuales pueden verse en la actualidad, por las costas de Inglaterra.



FIG.: I – 07.- Bote pequeño, hallado en la excavación junto al buque de Gokstad. [UKM: <http>]

Para complicar más las cosas, algunas embarcaciones puede que a lo largo de su vida, hayan incorporado elementos de diseño procedentes de más de un origen. Por ejemplo, en los siglos XV y XVI el comercio marítimo impulsó un intercambio de ideas sobre construcción naval entre el Norte de Europa y el Mediterráneo, que dio lugar a un híbrido, la famosa Carraca, en la cual se produjo una fusión del casco de la carabela mediterránea con el aparejo del Norte, para dar lugar a un nuevo tipo de buque, más práctico y versátil para ese cometido.

El segundo problema, radica en como establecer una posible clasificación de los buques, atendiendo a sus características básicas, de forma que podamos ordenarlos en grupos homogéneos o al menos que tengan una cierta homogeneidad.

Visitando cualquier puerto moderno se puede comprobar la gran diversidad de diseños de embarcaciones existente. Si multiplicamos esta cantidad de diseños diferentes, por los cerca de 5000 años de desarrollo conocido de las embarcaciones, nos encontraremos con un panorama de dimensiones casi infinitas y prácticamente inclasificable. No obstante este problema, cualquier estudio sistemático de la historia de las embarcaciones debe partir de un principio clasificatorio. El problema es como reducir los buques a sus características básicas, para poder clasificarlos, con cierto rigor, a partir de estas.



La apariencia exterior de un barco, su aparejo y su superestructura, no nos proporcionan necesariamente un criterio fundamental de clasificación, especialmente en los tipos anteriores al siglo XVI. Por ejemplo, las cocas nórdicas medievales y los *longship* vikingos tienen una única vela cuadrada, aparentemente similar, pero los métodos de construcción de sus cascos son radicalmente distintos. Es necesario penetrar bajo la diversidad en las formas exteriores y concentrarse sobre la estructura básica y la forma fundamental de los buques. Entonces, los cambios pueden detectarse en relación con el diseño estructural básico mejor que en la apariencia externa.

El tercer problema, es que todos los buques que nos ocupan, fueron contruidos, básicamente, en madera u otros materiales orgánicos, tales como: pieles, cuero o cortezas de árbol. La madera es un material orgánico altamente perecedero y que solo se conserva en circunstancias muy excepcionales. Además, la madera usada para la construcción naval, tanto de pequeñas embarcaciones como de buques de alto porte, está también expuesta a otros peligros ajenos a sus características materiales, particularmente, a toda una serie de organismos marinos, que atacan la embarcación mientras está en uso, descomponiéndola con una extraordinaria rapidez en caso de naufragio o de abandono. En el caso de las pequeñas embarcaciones, ha sido de uso común que una vez terminada su vida útil, se rompieran y se trocearan para poder utilizar el material para otros fines, como, por ejemplo, su uso como combustible.

Por lo que atañe a los grandes buques, un principio de inspiración puramente economicista, hizo que fuera bastante usual y aceptable, el reutilizar la madera y el equipamiento, generándose así un proceso de canibalización de los buques viejos, por la construcción de otros nuevos o para la reconstrucción de los antiguos. Lo ideal para el estudio del desarrollo de las embarcaciones, sería poder observar las propias embarcaciones que queremos estudiar, pero nos encontramos con que la mayor parte de ellas han desaparecido para siempre, por alguna de las razones mencionados. Solo muy ocasionalmente ha sido posible la recuperación de una embarcación antigua, y esto cuando sucede es bajo circunstancias excepcionales, lo cual hace del hallazgo un caso especial y por lo tanto históricamente atípico. Así que, para la investigación histórica de los



buques, nos encontramos con un vacío casi total de evidencias de primera mano, por lo que necesariamente hemos de remitirnos a las fuentes secundarias.

En 1878, Cesáreo Fernández Duro, en sus *Disquisiciones Náuticas* expone: *“Difícultosas de suyo todas las investigaciones arqueológicas, sonlo en grado máximo las que se dirigen a determinar la forma y condiciones de los vasos de que los antiguos se sirvieron para la navegación, porque si es raro que de las fábricas del hombre sobre la tierra no lleguen a descubrirse con el tiempo vestigios que bastan a la ciencia para reconstruir el edificio o monumento, como reconstruye el naturalista el esqueleto de los animales antediluvianos con presencia de algunos huesos fósiles, natural es que no se hallen los perecederos materiales empleados en las edades anteriores a la nuestra para la formación de bajeles flotantes en un medio que amenaza de muchos modos a su existencia desde el momento mismo en que empieza a soportarlos. Así, mientras el registro de las entrañas de la tierra ofrece cada día a los estudios prehistóricos datos nuevos acerca de las armas, de los instrumentos, de la alimentación y de los enterramientos del hombre en fechas cuyo alejamiento es imposible todavía medir, el fondo de la mar, también registrado, poco revela para adelantar en la tenebrosa confusión de sus misterios”*. [FERN-1878: 86/87, vol 1]

El cuarto problema, radica en que los historiadores, acertada o equivocadamente, dan por supuesto que el avance de la Historia lleva implícito un concepto de progreso, un movimiento desde un estado primitivo a otro avanzado. Esto, que es así, en líneas generales, y muy especialmente en la historia de la tecnología, donde el diseño de las máquinas puede ser visto siempre hacia el progreso y la mejora, lamentablemente, no sucede lo mismo cuando con lo que tratamos es con la historia de los buques.

Si no la primera, una de las primeras y más primitivas formas de embarcación es la canoa monoxila. Las canoas monoxilas procedentes de excavaciones arqueológicas, tienen miles de años, pero también se pueden encontrar en sociedades industriales avanzadas, como las canoas africanas, mahories, etc., de nuestros días, que podemos ver en muchos de los museos marítimos y etnográficos, desperdigados por el mundo y que son prácticamente

indistinguibles de las de la Edad del Bronce recuperadas por las excavaciones arqueológicas.

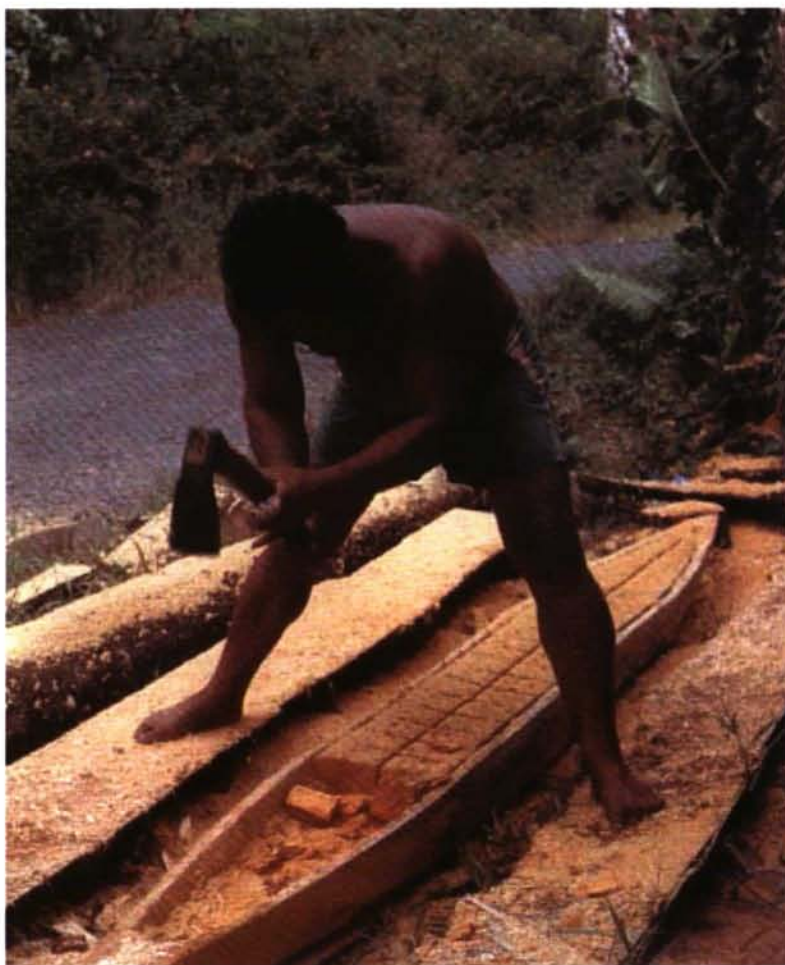


FIG.: I – 08.- Vaciado de un tronco de mango, para construir una canoa moxila, en un poblado de Tahití, en la actualidad. [EXPO-1992: 100].

Tampoco, el desarrollo de los diseños de las embarcaciones se ha producido, necesariamente, de acuerdo con una cronología sincrónica. Hoy, a principios del siglo XXI, podemos ver como un grupo de personas cruza un río en el Tibet, en un *druka* de piel de yack, idéntico a los que ilustran los bajo-relieves asirios del palacio de Asurnasirpal II en Kalakh o en el Relieve de guerra de Senaquerib (Museo Británico) y a las que tanto Alejandro Magno (356 – 323 a.C.) como Julio Cesar (100 – 44 a.C.) emplearon para que sus tropas pudieran vadear los ríos del Creciente Fértil, en sus expediciones militares.





FIG.:I - 09. Druka tibetano de piel de yack, en la actualidad [BOEL-1992: 89].

Puede que el submarino nuclear represente la cumbre tecnológica de la arquitectura naval europea, norteamericana y, en general de los países industriales desarrollados, pero todavía existen pueblos primitivos en el mundo, para los cuales la *canoa monoxila* o la *balsa de totora*, son el máximo de la tecnología marítima.

En la Polonia actual, el río Bug nos ofrece un ejemplo de asincronismo cronológico diferencial en el diseño de embarcaciones, con monoxilas todavía en uso en el curso alto del río, primitivas balsas derivadas de las monoxilas en el curso medio y modernos botes derivados de los nórdicos de casco de tingladillo, que se utilizan en la zona de la desembocadura del río, donde la construcción de las embarcaciones, está expuesta a la influencia de la tecnología marítima sueca. A la vista de ello, hay que concluir, que la etnografía ha de jugar un papel importante en el estudio de la historia de los barcos, ya que aún hoy en día hay



pueblos que construyen los barcos tal y como lo hacían otros pueblos hace 700 o 1000 años.



FIG.: I - 10. Tipos de embarcaciones primitivas de construcción actual: monoxila de madera africana, "caballito de totora" del lago Titicaca y canoa de piel inuik. [EXPO-1992: 17]

Finalmente, el quinto problema, sería que al tratar de realizar las investigaciones etnográficas referidas en el apartado anterior, con el objetivo de lograr una identificación de las embarcaciones en función de sus regiones de origen, nos encontraremos inmediatamente sumidos en un mar de serias dificultades.

Los barcos, por definición, son objetos móviles; viajan, se desplazan; y además ese es el fin fundamental para el que fueron concebidos y construidos. Pero, además, mientras cumplen con su fin fundamental, los barcos, transportan gentes e ideas de una región a otra, por lo que, generalmente no podemos

asegurar que un tipo de embarcación determinado sea originario de una determinada región, ya que siempre existe la posibilidad de que, por ejemplo, hubiera sido capturada por alguna otra tribu y copiada.

Estos problemas, llevan a la necesidad de formularse toda una serie de preguntas del tipo siguiente:

¿ Cuando, en que momento histórico, los diseños de las embarcaciones se difundieron desde las regiones tecnológicamente más avanzadas hacia las menos avanzadas ? Este es el proceso defendido por la teoría difusionista.

O por el contrario, ¿ Es posible que distintos hombres en diferentes regiones usaran materiales de construcción similares para resolver problemas de diseño similares, llegando de forma independiente a las mismas tipologías de diseño, tal y como defienden las teorías indigenistas ?

Hay que concluir, que es necesario contemplar las dos posibilidades: la de un desarrollo independiente en lugares distintos, o en uno solo y su posterior difusión a otros. Además, debemos contemplarlas como el comienzo de un camino que nos puede conducir a dar solución a algunos de los problemas básicos de la confección de un modelo clasificatorio de los buques primitivos, porque apunta con claridad a la necesidad de descubrir la intención del constructor, y las limitaciones que le fueron impuestas por los materiales de los que disponía.

Los problemas con los que se enfrenta el constructor de embarcaciones de madera, son esencialmente los mismos, cualquiera que sea el lugar donde este se encuentre, debido a las estrictas limitaciones físicas y mecánicas que gobiernan el diseño de las estructuras de madera para su uso en el agua. Estas limitaciones, se pueden agrupar en orden a formular un modelo de investigación, integrado por una serie de factores que han de ser considerados como elementos explicativos de la historia de los diferentes tipos de embarcaciones.

Estos factores, podrían encajarse en tres categorías o grupos básicos:

- ✓ Factores externos a la embarcación.
- ✓ Factores internos, propios de la embarcación.



- ✓ Factores hidrodinámicos o de comportamiento de la embarcación en el agua.

## **2.1.- FACTORES EXTERNOS, AJENOS AL BUQUE EN SÍ MISMO.-**

### **2.1.1.- El tipo de pueblo que construyó la embarcación.-**

Se trata de descubrir que tipo de sociedad era la que construyó una determinada embarcación, si era una sociedad de cazadores, o un pueblo eminentemente guerrero o se trataba de una sociedad de agricultores y pescadores.

Es importante tener en cuenta, que detrás del nivel más primitivo de construcción de cualquier embarcación moderadamente sofisticada, está la participación de especialistas capaces de dedicar toda o la mayor parte de su tiempo a esa tarea. Por otra parte, una sociedad capaz de producir tales embarcaciones tiene que haberse desarrollado hasta un punto tal, que tendría que existir en ella una cierta división del trabajo como una practica comúnmente aceptada y también, debería de ser capaz de asignar los recursos materiales y humanos necesarios, para una tarea concreta como la construcción de embarcaciones. Esto, incluiría una forma de gobierno lo suficientemente avanzada como para procurarse los recursos necesarios para la construcción naval y una organización que fuese capaz de dirigir la tarea. Esta sociedad también tendría que tener necesidad de los barcos, bien para el comercio o bien para la guerra.

Tampoco podemos asumir que estas sociedades partieron desde cero, porque sin duda, las embarcaciones construidas por ellos reflejan el desarrollo técnico que tenían en los trabajos en madera en general, y también el desarrollo en otros campos como la construcción de viviendas o la fabricación de muebles. También hay que contemplar la posibilidad de que la construcción naval, en esa sociedad, haya sido un producto tecnológico de segundo orden supeditado a otros fines primordiales, de forma que estas sociedades llegaron a producir barcos de



gran sofisticación tecnológica sin que aparentemente fuera necesario un largo período de desarrollo.

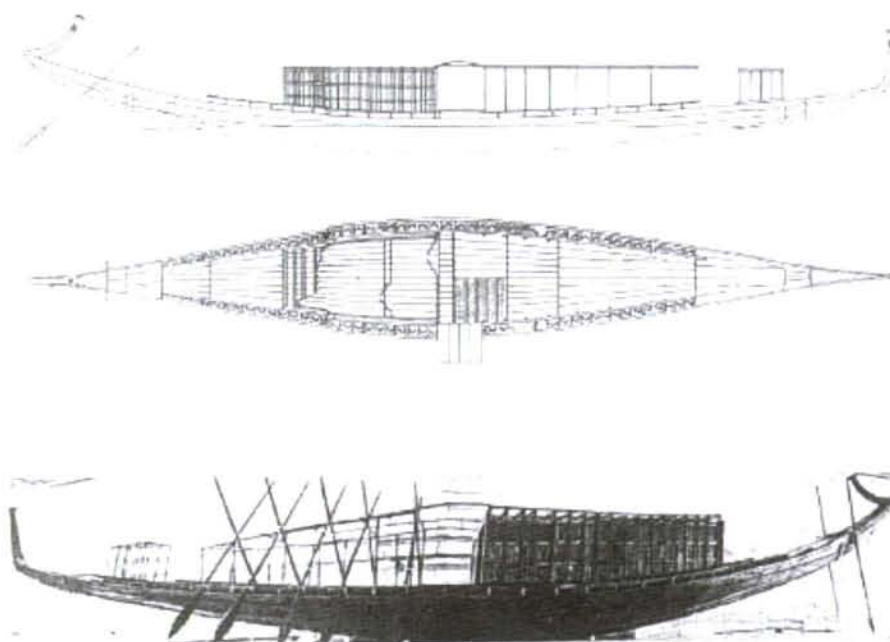


FIG.: I - 11. Barca solar del faraón Keops (*Hwfw*), IV Dinastía, año 2600 a.C.  
[ARRO-1986: 5/24]

Los antiguos barcos egipcios muestran algunas de estas características, tanto que algunos aspectos de su diseño parecen primitivos, o por lo menos, ineficientes, aunque, el tipo de su carpintería fue realmente de un alto nivel. Así, el buque solar del faraón Keops (2600 a.C.) fue construido uniendo planchas de madera asimétricas, lo cual es un sistema muy ineficiente para construir una embarcación, pero entraña una indudable habilidad para cortar las piezas de madera y unirlos adecuadamente, que procede directamente de las técnicas que sus constructores habían desarrollado, para fabricar muebles [JENK-1980: 99].

Por otra parte, los romanos, que no fueron un pueblo marino, cuando necesitaron buques de guerra, en las Guerras Púnicas<sup>4</sup>, resolvieron su problema

<sup>4</sup> Las Guerras Púnicas, que enfrentaron a Roma y Cartago, pueden ser consideradas como las primeras guerras extra itálicas de Roma, fueron tres y se desarrollaron entre la segunda mitad del siglo III A.C y la primera del siglo II a.C. La I Guerra Púnica (265 – 241 a.C.), se desarrolló en su práctica totalidad en Sicilia. La II Guerra Púnica (218 – 202 a.C.) se desarrolló en gran parte en

copiando el diseño de las galeras fenicias a las cuales tenían que enfrentarse y construyéndolas masivamente, probablemente en serie.

En la Edad Media, la transición desde los ligeros buques nórdicos contruidos con casco de tingladillo a las grandes embarcaciones de casco a paño, fue facilitada por la experiencia acumulada de trabajar con grandes piezas de madera en la construcción de las catedrales y los castillos, junto con una cada vez más compleja gestión de los bosques.

### **2.1.2.- Características físicas de la región en que se construye el buque.-**

La naturaleza de la madera utilizada tuvo que condicionar bastante las dimensiones de la estructura de la embarcación. Así, las embarcaciones contruidas en las regiones celtas o en NW de Europa tienden a ser cortas y pesadas, frecuentemente de madera de roble, mientras que las embarcaciones escandinavas están contruidas, generalmente, no siempre, con largas y ligeras piezas de madera de pino y abeto. La disponibilidad local de recursos pudo, en fin, determinar el tipo de buques que se contruyeron. Por otro lado, sociedades con un suficiente desarrollo comercial pudieron importar la madera y el uso de la madera importada pudo ocasionar cambios significativos en los métodos locales de construcción. Los egipcios, en cuyo país no había maderas adecuadas, pasaron en un período de aproximadamente 2000 años de las balsas hechas de papiro, a las embarcaciones contruidas de madera de acacia y a las robustas embarcaciones contruidas con madera de cedro importada del Líbano.

### **2.1.3.- Fines para los que se construye el buque.-**

Simplificando, las embarcaciones podían ser utilizadas para el transporte o para la guerra. El diseño de los buques de guerra, deja ver en sus características, los métodos militares que utilizaban sus constructores. La mayor parte de los antiguos buques de guerra, fueron diseñados de manera que permitieran la ejecución, sobre ellos, de tácticas militares terrestres, tales como: la lucha cuerpo

---

Hispania e Italia y culminó con la batalla de Zama y la III Guerra Púnica (149 – 146 a.C.), confirmó a Roma como única potencia mediterránea y supuso la destrucción total de Cartago.



a cuerpo sobre cubierta y el lanzamiento de proyectiles de muy corto alcance, tales como: flechas, piedras, bolas incendiarias, lanzas, etc.

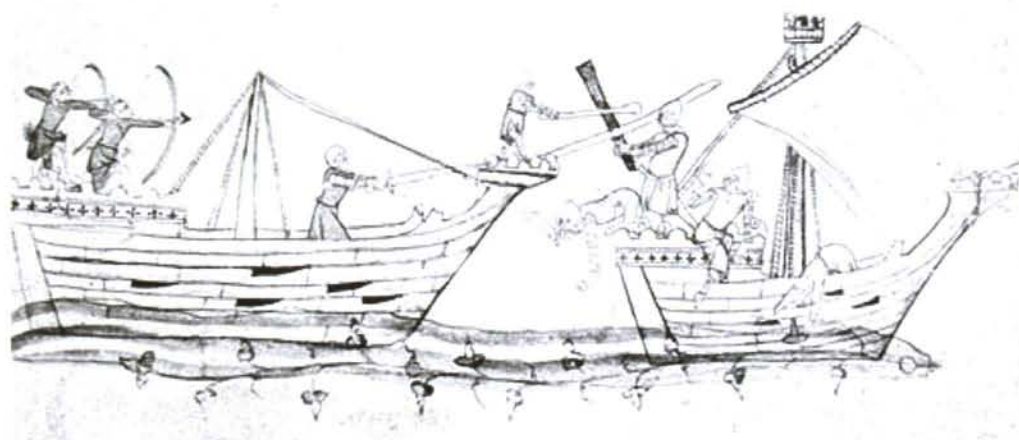


FIG.. I – 12.- Batalla naval en la Edad Media. [UTEX: <http>].

La utilización de la catapulta (los buques de guerra, tanto griegos como romanos, ya utilizaron la catapulta como arma ofensiva) condicionó tanto el método de propulsión como un diseño que incorporara velocidad, maniobrabilidad y una resistencia estructural longitudinal, logradas tan solo en algún tipo de galeras de remos y muy especialmente en la clásica Trirreme ateniense. De forma similar, la introducción de la artillería en los buques del siglo XVI, precisó de mayores cambios en el diseño estructural de los buques que provocaron una ruptura casi total con el pasado y establecieron los patrones para la construcción de todos los buques de madera hasta el siglo XIX.

Los buques de guerra fueron diseñados para satisfacer las condiciones de uso previstas en la guerra, y como la tecnología militar tiende a cambiar con mayor rapidez que la tecnologías para usos pacíficos, es en los buques de guerra donde mejor podremos encontrar los cambios más substanciales producidos en los buques a lo largo del tiempo.

Por otra parte, los barcos mercantes, fueron diseñados para transportar mercancías, o lo que es lo mismo, primando como objetivo de diseño la obtención de la mayor capacidad de carga posible, por lo que la tendencia fue a construir buques de vela de fondo plano o casco redondeado, pero cuando los



cargamentos a transportar eran de gran valor o los riesgos de la navegación muy grandes, también se utilizaron buques previstos para la guerra, como por ejemplo las galeras en las flotas de la República de Venecia.

No obstante, no hay que olvidar que “todas las marinas, dice el capitán de navío don Indalecio Núñez, tienen origen pirata: al mar se salió a robar; el comercio vino después...” [AZCA-1950: 179]. Es probable que sea por esta razón, por la que desde un principio, todos los buques tendieron a la polivalencia, a pesar de que alguna de las dos funciones: mercante o de guerra, predominara en su diseño.

#### **2.1.4.- Nivel tecnológico de la sociedad constructora.-**

En particular, el nivel de calidad del trabajo de los metales y la habilidad adquirida en la aplicación de piezas metálicas sobre sus buques, y también, por supuesto, el nivel de sus trabajos de carpintería de ribera y de ensamblaje de piezas. También hay que tener en cuenta, que la irrupción de nuevos y más eficaces metales, provocaron mejoras importantes en las herramientas disponibles para la ejecución de los trabajos de construcción naval, aunque este hecho es menos significativo de lo que pudiera parecer. Los vikingos y los pueblos limítrofes, utilizaron para la construcción de sus embarcaciones, que para la época era de la más alta tecnología, poco más que hachas, pequeñas y afiladas azadas y barrenos. Los egipcios, unos 3000 años antes, también utilizaron las mismas herramientas básicas, y aun hoy día pueden encontrarse en el mundo tribus primitivas construyendo embarcaciones con huesos de cerdo afilados.

#### **2.1.5.- Condiciones operativas que han de soportar los buques.-**

Las circunstancias en las que tendrá que operar el buque, esto es, si está previsto que los buques naveguen en ríos, lagos, pantanos, estuarios, costas abrigadas o en mar abierto, en fin, en que tipo de aguas tendrán que operar. El tipo de vientos predominantes, el oleaje y la forma de la costa. Si el buque era susceptible de acceder a un muelle, o vararía en la playa. Los antiguos buques de

guerra griegos, por ejemplo, eran varados regularmente para ser carenados y así mejorar su flotabilidad, velocidad y maniobrabilidad necesarias de cara a la batalla. Los buques que debieran varar con regularidad, necesitaban tener quilla muy reforzada y además, si el buque tenía que ser empujado por su tripulación, este hecho condicionaba también su tamaño que quedaba limitado por la capacidad física de la tripulación que tenía que manejarlo.

La coca nórdica (Cog), probable antecesor de la urca (Hulk), que fue el principal buque de carga del Norte de Europa, en los siglos XIII y XIV, fue inicialmente un derivado de las embarcaciones célticas de fondo plano, lo que le permitía varar en las playas de Holanda y el norte de Alemania, para efectuar las operaciones de carga y descarga entre dos pleamares, pero las ciudades bálticas, favorecidas por la riqueza generada por sus barcos mercantes, pudieron construir puertos con calado suficiente, con lo que las cocas aumentaron de tamaño y su casco de fondo plano pasó a la historia. El desarrollo de los elementos técnicos de la construcción, en el siglo XIV, permitió la construcción de buques cada vez mayores, y así la urca sustituyó a la coca y aquella fue sustituida por la carraca.

Estos son algunos de los factores extrínsecos, por lo tanto ajenos a la embarcación en sí, que pueden ayudarnos a explicar el por qué una determinada embarcación, se construyó de una manera y no de otra.

## **2.2.- FACTORES INTRÍNSECOS O PROPIOS DEL BUQUE.-**

Los factores intrínsecos, tienen que ver con la forma en que el buque ha sido construido y consiste esencialmente, en una lista de las características fundamentales del mismo. En arqueología náutica, se usan con frecuencia los cuestionarios sobre los atributos de la embarcación como una forma para identificar un buque desconocido. Para obtener una lista de atributos completa, deberíamos confeccionar un cuestionario sobre cientos de aspectos, pero las características esenciales de la embarcación, pueden deducirse de unos pocos, que podrían ser los siguientes:



- 1) ¿De que clase de embarcación se trata? ¿Es de fondo plano, de casco redondeado, etc.?
- 2) ¿Cuál es su relación eslora / manga? Las embarcaciones de remos y los buques de guerra, generalmente son largos y estrechos, y por lo tanto, tienen una relación eslora / manga, alta. Los buques de vela, normalmente son más anchos en relación con su eslora, por lo que su relación eslora / manga es menor.
- 3) ¿Que tipo de propulsión utiliza? ¿Vela, remos, o ambos? ¿Cómo afecta el sistema de propulsión al diseño? Caso de que se usasen sistemas de propulsión mixtos, ¿Cual de ellos predomina, v.g.: se trata de un buque de vela o de un buque con velas?
- 4) ¿Tiene o no tiene quilla? Si tiene, ¿Cómo se produce la unión de la quilla con la roda y con el codaste?
- 5) Si tiene mástiles, ¿Cómo y donde se apoyan estos y, que esfuerzos ejercen los mástiles sobre la quilla o la pieza que hace de apoyo?
- 6) ¿Cómo se unen entre sí las tablazones de madera del casco?
- 7) ¿Cómo se afirman las planchas de la tablazón del casco a las cuadernas?
- 8) ¿Cómo se cortaron y trabajaron las tablazones de madera?
- 9) ¿Cómo se rematan las tablazones de madera contra la roda y el codaste?
- 10) ¿Cómo se construyeron las cuadernas y otros elementos estructurales, aprovechando formas naturales de la madera o trabajándola para darle la forma adecuada?
- 11) ¿Qué posiciones ocupan las cuadernas en el conjunto del casco?
- 12) ¿Qué clases de maderas se utilizaron para cada una de las diferentes partes del buque?
- 13) ¿Qué otros materiales se utilizaron en la construcción del buque? Estopa, brea y otros materiales de calafateo, coberturas de plomo o cobre para el casco, grapas de hierro, puntas, pasadores, etc.
- 14) ¿Que otros añadidos y decoraciones se aplicaron a la embarcación?



- 15) Si se trata de un buque de vela, ¿Cómo está asentado y aparejado el mástil? ¿Que tipo de aparejo se usaba para manejar las velas?
- 16) Si se trata de un barco de remos, ¿Cómo colocan los remeros? ¿Cómo sobresalen los remos de los costados del barco? ¿A través de agujeros practicados en el casco, amarrados a toletes o apoyados sobre un outrigger?
- 17) ¿Cómo se gobierna el buque? ¿Cómo y donde se fija el timón al casco? ¿Qué operaciones debe de realizar el timonel para gobernar adecuadamente el buque?
- 18) ¿Hay evidencias en el buque de los métodos empleados en su construcción, como marcas dejadas por los elementos de unión, como por ejemplo, en la embarcación de las Pirámides? [JENK-80: 63/88].
- 19) Finalmente, ¿Existen marcas dejadas por las herramientas empleadas en su construcción, que puedan indicarnos en que forma se cortó y trabajó la madera y cual fue el tipo de herramientas utilizadas para ello?, etc.

### **2.3.- FACTORES HIDRODINÁMICOS O DE COMPORTAMIENTO DE LA EMBARCACIÓN EN EL MEDIO.-**

Estos factores tienen que ver con las características del comportamiento y las prestaciones de los buques, aunque hay que tener en cuenta que estas cuestiones sobre prestaciones de los buques antiguos, tienen una difícil respuesta.

Habitualmente, se utilizan dos métodos para conseguir bases materiales a partir de las cuales se puedan calcular las características y las prestaciones de los buques antiguos. Un método consiste en la creación de modelos y simulaciones informáticas, partiendo de la información obtenida de las diversas fuentes. El otro, consiste en la fabricación de réplicas (hay ejemplos de carabelas, drakkars, trirremes, balsas de totora, etc.), a escala o a tamaño natural, con las que podamos hacer experimentos en situaciones reales. Este tipo de arqueología

experimental, tiene un futuro prometedor, pero para lograr éxitos, se requiere de una habilidad muy especial, una fuerte determinación y un presupuesto considerable. En el otro extremo de la escala se podría experimentar con construcciones muy sencillas, con el fin de comprobar cosas como el comercio entre pueblos primitivos o la navegación aprovechando las corrientes marinas, como por ejemplo, se hizo en el Proyecto Breogán.

Siguiendo el mismo método que el utilizado para el análisis de los factores intrínsecos, el tipo de cuestiones que necesitan respuesta y que para averiguarlas es preciso recurrir a la arqueología experimental, son del tipo siguiente:

- 1) Para los buques de vela; ¿Que eficacia despliega navegando a vela, en especial que tal ciñe?
- 2) En las embarcaciones de remos, ¿Que eficacia despliega el sistema de remos como elemento propulsor? ¿Cuál sería la relación óptima de aceleración, que se podría lograr con ese sistema?
- 3) ¿Con que facilidad puede virar el buque?
- 4) ¿En que medida el diseño del casco está en concordancia con las condiciones de uso?
- 5) ¿Cómo hicieron los constructores para superar los problemas mecánicos creados por el movimiento del buque en el agua, concretamente el arrufo y el quebranto?
- 6) ¿Que medidas se tomaron para trimar y asentar correctamente el barco? Por ejemplo, ¿Cuanto lastre, de que tipo, en que cantidad hizo falta para ello y, donde y como se situó?, etc.

### **3.- CONDICIONANTES DEL DISEÑO ADQUIRIDO.-**

A pesar de la falta de evidencias arqueológicas que lo confirmen, la hipótesis de que las embarcaciones, en su origen, comenzaron por cuatro caminos principales y diferentes, parece perfectamente aceptable para explicar, desde sus orígenes, y categorizar los diferentes tipos de embarcaciones que fueron surgiendo a lo largo de la Historia de la Humanidad. En este sentido,



podemos identificar cuatro tipos de artefactos flotantes diferentes, que dieron lugar al nacimiento de lo que podemos considerar como las primeras embarcaciones, a partir de las cuales surgen los subsiguientes tipos diferentes de embarcaciones a lo largo de la Historia.

### **3.1.- LAS CUATRO RAICES.-**

Estas tipologías raíz, que son como las madres de todas las embarcaciones y buques posteriores, son las siguientes: [GREE-1995: 74]

- La balsa.
- Los botes de pieles.
- Los botes de cortezas de árbol.
- La canoa monoxila.

#### **3.1.1.- Las balsas.-**

Por balsa, se entiende cualquier embarcación que flota en función de los materiales con los que está construida, porque son más ligeros que el agua [GREE-1976: 97], a diferencia de otros tipos de embarcaciones que deben su capacidad de flotación al Principio de Arquímedes, en base al cual un recipiente estanco flota en el agua a consecuencia de una fuerza de signo contrario a su peso e igual a la cantidad de agua que este vaso, casco o recipiente, desaloja.

La balsa es la forma más elemental de artefacto flotante. Si bien los primeros flotadores utilizados por el hombre (un tronco o un haz de leña o de juncos), son de por sí un flotador natural, tienen el gran inconveniente de que giran sobre sí mismos, o sea, que son tremendamente inestables. Para evitar este problema, el hombre primitivo decidió unir varios de estos elementos entre sí, constituyendo así una plataforma transportadora: es la balsa, desarrollada en multitud de variedades en todas las regiones del mundo [BOEL-1992: 90].

Una balsa de troncos puede construirse rápida, fácil y prácticamente sin herramientas, tan solo amarrando entre sí fuertemente unos troncos contra otros o una serie de haces de juncos. El inconveniente está en que este puede ser un método adecuado para desplazarse sobre las cálidas aguas entre las islas del



Trópico, pero en otras situaciones y latitudes, la primitiva balsa de madera es una embarcación realmente limitada. Es imposible imaginar la utilización de este tipo de embarcación en los mares de climas fríos, parcialmente sumergida, con el agua colándose entre los troncos, lo que sería no solo poco confortable sino fatal para sus tripulantes.

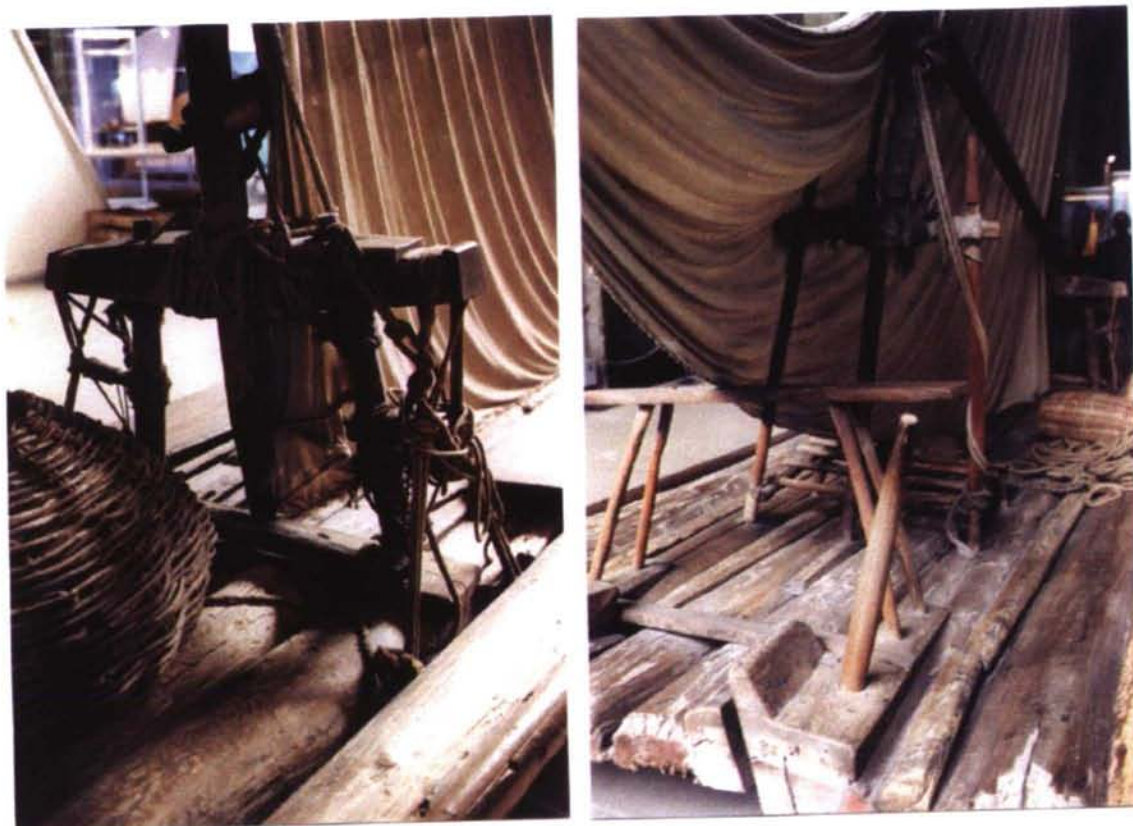


FIG.: I – 13.- Jangada brasileira. Museo Marítimo de Barcelona. [LMM: <http>]

La forma más elemental de balsa, es la constituida por el “tren de troncos” flotantes que bajan por los ríos y lagos madereros de América, y las más elaboradas serían los catamaranes del océano Índico, con los troncos terminados en punta para formar una proa y, en ocasiones, con elementos exteriores sobresalientes que forman falcas protectoras. También son un tipo de balsa muy elaborado, las jangadas de América del Sur, hechas de maderas de muy poca densidad, la típica madera de balsa. Los juncos y champanes chinos, son embarcaciones que pueden haber evolucionado a partir de balsas [GREE-1995: 102]. De hecho su forma casi totalmente cuadrada y la forma básica del casco

incorporan alguna de las características de las balsas. Particularmente la serie de medios troncos que a forma de balsa conforman el fondo del casco de estas embarcaciones, parecen confirmar esta procedencia.

Una de las últimas comunidades actuales que siguen utilizando las balsas son los *jangadeiros* del Brasil. Las “jangadas”, son balsas de pesca de bajura empleadas por los pueblos de la costa brasileña. Las ensambladuras de los troncos están reforzadas con unas largas clavijas de madera y, para su propulsión, están dotadas de una gran vela latina de pujamen libre que se puede izar en un mástil de carlinga desplazable. Para su gobierno, taladraron en la parte de popa, una ranura por la que pasar una palanca larga y estrecha o un remo, que hace de gobernalte.

El otro grupo de materiales utilizados en la construcción de balsas fueron aquellos con los que era necesario hacer primero haces consistentes, que luego pudieran unirse entre sí. Así, el uso de bambú, cañas, juncos, papiro, etc., se extendió por diversas regiones del mundo en función de la disponibilidad o no de alguno de estos materiales. Estos materiales aportaron la posibilidad de afinar las embarcaciones y de hacerlas más o menos huecas según las necesidades.

Los numerosos bajorrelieves y pinturas de las tumbas egipcias, representan además de los barcos procesionales de los faraones (estos de madera), balsas construidas con haces de tallos de papiro, utilizadas para la pesca la caza o algún tipo de transporte, que utilizaban como medio de propulsión pértigas o remos cortos.

También hay que destacar las balsas vegetales de la costa del pacífico de América del Sur, los *caballitos*, balsas formadas por uno o dos flotadores hechos con cañas cuidadosamente entretejidas. De este tipo las más conocidas son las balsas de totora, del lago Titicaca, que son embarcaciones de formas redondeadas, con los extremos elevados, características que conservan desde la época precolombina, consistiendo en que los haces más gruesos de juncos forman el fondo, llevando a su lado otros más delgados que configuran los flancos. Las mayores llegan a tener unos seis metros de eslora y se equipan con una vela transversal, aunque la forma normal de propulsión es a base de largas



pértigas que se apoyan en el fondo. Son utilizadas para la pesca, la caza y los desplazamientos entre los pueblos ribereños del lago.



FIG.. I – 14.- Balsas de totora en la zona boliviana del lago Titicaca. [EXPO-1992: 95]

La forma típica de sampanes y juncos chinos, contruidos en fondo plano, sin quilla y, por lo tanto, con unos extremos de proa y popa sin finos, donde los costados rematan casi en paralelo, con ese conjunto de tablas que conforman el fondo plano, alzándose como una simple continuación hacia arriba, recuerdan su origen, que no es otro que la balsa primitiva de grandes cañas de bambú.

### **3.1.2.- Las embarcaciones de pieles.-**

Las embarcaciones de pieles, flotan por desplazamiento (Principio de Arquímedes) y consisten en una serie de pieles cosidas unas a otras, sobre un armazón esquelético de madera o de hueso, que proporciona consistencia a la



embarcación. Al igual que las balsas, los botes hechos de pieles, aun pueden hallarse, hoy en día, en algunas de sus variadas formas, prácticamente idénticos a los de la antigüedad.

Al ser de construcción más endeble, no han quedado evidencias arqueológicas de ejemplares antiguos de este tipo de embarcaciones, pero su sencillez y facilidad de construcción son motivos suficientes para pensar que en sociedades de cazadores, poco desarrolladas, o con escasa posibilidad de acceso a maderas aptas para la construcción naval, fue una forma constructiva susceptible de desarrollarse entre ellos.



FIG.: I – 15.- Coracles para la pesca del salmón, en el condado de Meath (Irlanda), en 1913. [EXPO-1992: 90]

Esta construcción ligera y flexible, hacen este tipo de embarcación más adecuado para su uso en lagos y ríos tranquilos, ya que en la mar, la violencia de un oleaje normal, destrozaría las pieles con consecuencias fatales para sus ocupantes. Por este motivo son totalmente inadecuadas para la navegación por mar abierto. No obstante, embarcaciones contemporáneas construidas a base de pieles, como los *Umiak* o *Curragh*, se utilizan en la mar, especialmente, en aquellos lugares en los que las embarcaciones se varan en la playa, ya que su

ligereza permiten a sus tripulantes realizar esta operación sin gran esfuerzo y con rapidez, e incluso guardarlas a bastante distancia tierra adentro. Esto es especialmente evidente en la Cultura Esquimal, cuyos integrantes desarrollaron la embarcación de pieles más popularmente conocida: el *Kayak*.

Debido a las limitaciones impuestas por la naturaleza de los materiales usados en su construcción, las embarcaciones de pieles, no nos han proporcionado bases consistentes sobre su desarrollo y posible evolución. Es posible que fueran muy utilizadas por sociedades de cazadores primitivos, precisamente por su ligereza y movilidad y que, fueran dejando de ser utilizadas, gradualmente, conforme estas sociedades se fueron sedentarizando.

### 3.1.3.- Las embarcaciones de cortezas de árbol.-



FIG.: I – 16.- Construcción de una piragua a partir de trozos de cortezas de árbol unidos por costuras mediante ligaduras vegetales. Es una postal del Africa Occidental Francesa de hacia 1900. Port- Musée, de Douarmenez (Francia). [EXPO-1992: 97].

Al contrario que las anteriores de pieles, en las que primero se construye el esqueleto de la embarcación y luego sobre él el casco, estas son del tipo de las que se construye (se cose) primero el casco y después se da consistencia a este mediante la inclusión en el interior de una estructura que refuerce al conjunto.



Precisamente, estos dos tipos de construcción darán lugar a diferentes desarrollos evolutivos en la construcción de embarcaciones a lo largo de la Historia.

Este tipo de canoas están particularmente asociadas con los pueblos nativos de Norte América, que fueron quienes las desarrollaron en sus formas más perfeccionadas, especialmente en el Canadá, en el valle de Ottawa, aunque también se pueden encontrar embarcaciones de este tipo en Australia, Sudamérica, África e Indonesia.

### **3.1.4.- La canoa monoxila.-**

Esta es, aparentemente, la más sencilla y elemental de todas las formas de embarcaciones primitivas. Consiste, tan solo, en un simple tronco de árbol horadado para darle cabida interior, apuntado en sus extremos para darle la forma típica de canoa.

A pesar de su simplicidad constructiva, la canoa monoxila fue la única capaz de desarrollar su estructura básica en algo de mayores dimensiones. Las otras tres raíces básicas tienen estructuras fundamentalmente débiles, de acuerdo con las características propias de los materiales con los que fueron construidas, lo que implica una dificultad para su desarrollo en embarcaciones mayores y más sofisticadas. Es por este motivo por el que las balsas, botes de pieles y embarcaciones de cortezas de árbol, alcanzaron muy pronto el límite de su desarrollo, manteniendo durante milenios su forma, su estructura y los roles a desempeñar en las riberas y lagos, para los cuales fueron originalmente construidas.

La canoa monoxila es la más prolífica y también la mejor conocida de todas las embarcaciones primitivas. También tiene la ventaja de ser la que goza de mayores posibilidades de supervivencia como artefacto arqueológico, al estar fabricada con la parte más dura de los árboles, y por lo tanto, menos susceptible de la rápida biodegradación que destruye las embarcaciones de pieles y de cortezas. Por esta razón, tiene posibilidades de desarrollo prácticamente ilimitadas, aunque extremadamente complejas, llevando ritmos distintos y alcanzando desarrollos diferentes según los lugares de que se trate, sin aparente



influencia entre las distintas áreas [GREE-1995<sub>2</sub>: 101]. Dataciones obtenidas por el método del Carbono 14, demuestran lo ampliamente que fueron utilizadas, este tipo de embarcaciones, en diferentes lugares del mundo, entre los años 2000 a.C., y 1000 d.C., siguiendo utilizándose hoy en día en muchas partes del llamado Tercer Mundo, y aunque parezca mentira, también en algunos lugares del mundo desarrollado, donde la construcción naval está en las más altas cotas de desarrollo, como en Alemania y Polonia, por ejemplo.

La utilización de una sola pieza de madera para su construcción, proporciona a la embarcación una gran resistencia longitudinal y un casco estanco de por sí, sin manipulaciones de ningún tipo. Partiendo de esta forma primitiva de embarcación, se han desarrollado los dos tipos constructivos de embarcaciones de quilla, caracterizados por la forma de construcción del casco: a tope y en tingladillo.

### **3.2.- POSIBILIDADES DE DESARROLLO.-**

El desarrollo de embarcaciones cada vez más complejas, a partir de este principio tan elemental, viene provocado por la necesidad de las sociedades humanas de hacer embarcaciones cada vez mayores y más capaces de transportar hombres y mercancías a lugares cada vez más distantes. Las líneas de desarrollo seguidas por las embarcaciones, partiendo del mismo origen de la canoa monoxila, son múltiples y tremendamente complicadas.

El comienzo, consistió en adelgazar los costados y forzarlos a separarse, abrirse más, utilizando para ello fuego y agua y luego manteniendo esta situación a base de travesaños que impedían a los costados la vuelta a su situación primitiva. Estos travesaños dieron lugar a los primeros bancos para los remeros. Con esta manipulación, se lograba una canoa más manguda y con mayor francobordo, mejorando tanto su capacidad como su flotabilidad y estabilidad transversal.

Posteriormente a ambos extremos de la canoa se le fueron añadiendo tablas que fueron incrementando la altura de los costados, o sea el puntal, incrementando de esta manera el francobordo de la embarcación y por lo tanto su capacidad. Esta adición de elementos laterales fueron configurando un casco que

enseguida necesitaría de elementos de refuerzo que contuvieran la estructura. Además, la forma en que se unieron las distintas tablazones entre sí no fue siempre igual existiendo varias maneras de hacerlo, entre las que las dos más importantes y que serían bases de desarrollos constructivos posteriores serían los ensamblajes “a paño” y “en tingladillo”.

El desarrollo alternativo sobre la base de la canoa monoxila, se produce elevando el francobordo sobre los costados de la canoa originaria, mediante la fijación de sucesivas tablas de madera todo a lo largo de las partes superiores de sus costados. Para llevar a cabo esta operación hay varios métodos, algunos requieren de la inserción de listones de madera en la parte interior de los costados de la canoa, de forma que mantengan unidas las tablas que van conformando el costado. Cuando se actúa así, la canoa primitiva se convierte en una embarcación convencional de tablas de madera. Por supuesto que hubo toda una serie de situaciones y experimentos intermedios, sobre la base de la canoa monoxila, antes de llegar a la embarcación construida a base de tablas de madera plenamente desarrollada, bien sean estas tablas colocadas “en tingladillo” o “a paño”, siendo estas dos formas de construcción del casco las más importantes en la construcción de embarcaciones de madera.

En este primer desarrollo de la canoa monoxila tomada como base para una embarcación de tablas de madera, los vestigios de la canoa originaria se van transformando progresivamente en la quilla de la embarcación resultante. Con frecuencia tomará la forma de una embarcación de fondo plano con la viga central horadada para recibir las piezas de madera que configuran la roda y el codaste. En esta fórmula, los vestigios de la canoa monoxila configuran la columna vertebral de la embarcación, proporcionándole resistencia longitudinal, para reducir el riesgo de quebranto y ofrecer una base segura y firme a la que poder asegurar la roda, codaste, cuadernas y tablazones. Probablemente, se originaron de esta forma los estilos constructivos de embarcaciones del Mediterráneo y del Norte de Europa.

La segunda variante implica una concepción más sofisticada. En este caso, la canoa monoxila es dividida todo a lo largo de su eslora para formar dos L, que



conforman la columna vertebral y cuyos dos ángulos rectos se usan para la unión del fondo del barco con sus costados. El fondo está formado por tablas que unen las dos  $L_s$ , colocadas a "paño", unas junto a otras, a tope y, mantenidas juntas mediante tiras de madera que cruzan perpendicularmente las tablas del plan, alternando con otros listones verticales que soportan los costados de la embarcación. Este tipo de construcción es característico de cierto tipo de embarcaciones del Noroeste de Europa, descritas o denominadas generalmente como de "tradición celta" (como por ejemplo nuestra "gamela"), para distinguirlas de las construidas siguiendo los estilos "mediterráneo" y "nórdico". La naturaleza del método celta, proporciona un tipo de embarcación más alargada, que recuerdan a ciertas canoas de extremos cuadrados. En cualquier caso, la unión con la quilla de las piezas de roda y codaste es lo más difícil y potencialmente la parte más débil de cualquier embarcación. Con el tiempo, los listones de unión de las planchas de fondo y los laterales se fueron sustituyendo por unas cuadernas con forma de costillas, que partiendo directamente de la quilla dan consistencia a las tablas, tanto del plan de la embarcación como las de los costados. Como este tipo de embarcación no tiene una quilla propiamente dicha, deben de ser considerablemente reforzadas por pesadas y gruesas tablas estructurales, consistentes en una robusta pieza de fondo central y otras fuertes piezas de roda y codaste que se inserten en ella. Embarcaciones de este tipo, ya bien desarrolladas, fueron detectadas por César durante la invasión de las Galias y debieron de haber sido, en cualquier caso, el resultado de una larga evolución.

Los cuatro tipos de embarcaciones que según Greenhill, están en el origen remoto de todas las construcciones navales en madera, nos ayudan diferenciar ciertas tipologías de embarcaciones de las que solamente la canoa monoxila y en cierto grado la balsa, fueron susceptibles de desarrollo. Lo que es importante, aunque oscuro, es la interacción histórica entre la balsa, el bote de pieles, el bote de cortezas de árbol y la canoa monoxila. Estas cuatro raíces (elementos originarios) existieron simultáneamente en momentos históricos y lugares concretos. Para algunas sociedades concretas como la esquimal, el bote de pieles constituyó el zenit tecnológico de su construcción naval, y porque era la más adecuada a su forma de vida y a su disponibilidad de recursos para construir



embarcaciones, no se sintieron incentivados a cambiar o desarrollar el modelo. Para otras sociedades como por ejemplo la sociedad escandinava de la Edad del Bronce, el bote de pieles fue tan solo una etapa de transición, que en un determinado momento devino obsoleta, debido a la aparición de nuevas herramientas y nuevas culturas con diferentes imperativos económicos y políticos.

Tras un cierto punto, solo la canoa monoxila tenía algún potencial para seguir haciendo crecer su tamaño, siendo lo que hizo posible este crecimiento de tamaño, al menos en parte, la inserción de costillares sueltos y cuadernas en la canoa base, siendo estos además, elementos característicos y distintivos que fueron tomados de los botes de pieles y de cortezas.

Como y donde esta integración tuvo lugar, no está por el momento a nuestro alcance. Lo que es particularmente interesante, es que los botes de pieles se construyen en base a un esqueleto construido previamente que conforma la estructura a la que se unen las pieles y configura la forma de la embarcación. Esto será el inicio de uno de los dos estilos constructivos posteriores.

En base a esto, todas las embarcaciones pueden ser clasificadas en dos grupos: las construidas a partir de una estructura esquelética previa (tradición constructiva mediterránea, que toma como base los botes de pieles) y, las construidas partiendo de un vaso que posteriormente es reforzado en su interior (tradición constructiva nórdica, que toma como base la canoa monoxila). Esta clasificación, ha sido la utilizada por la primera generación de historiadores marítimos y posteriormente se han descubierto escalones intermedios entre ambos estilos constructivos, de cuya coexistencia hay evidencias arqueológicas, que demuestran la utilización simultánea de ambos modos constructivos, partiendo del casco para construir la obra viva y partiendo de la estructura esquelética para construir la obra muerta.

Otra forma de clasificación alternativa se basaría en el método seguido para la unión de las sucesivas tracas de tablas de madera que van componiendo el casco. Siguiendo este criterio de clasificación, tenemos que los buques se pueden agrupar en dos grupos diferentes según sendas técnicas seguidas en la confección del casco. Estas son: la primera la técnica que en la nomenclatura

anglosajona se denomina *carvel system* y que consiste en la unión de las diferentes tracas juntando sus bordes, o sea "a paño" una con otra, y la segunda, que sería aquella en la que las tablas de la traca superior se superponen ligeramente a la de la inferior, previamente devastadas todo a lo largo de la zona de unión. Esta es la técnica de construcción "en tingladillo", en denominación anglosajona *clinker sistem*. Esta distinción entre cascos contruidos "a paño" y "en tingladillo" ha perdurado durante años y aún se siguen usando ambas, en la actualidad, para la construcción de embarcaciones menores de madera.

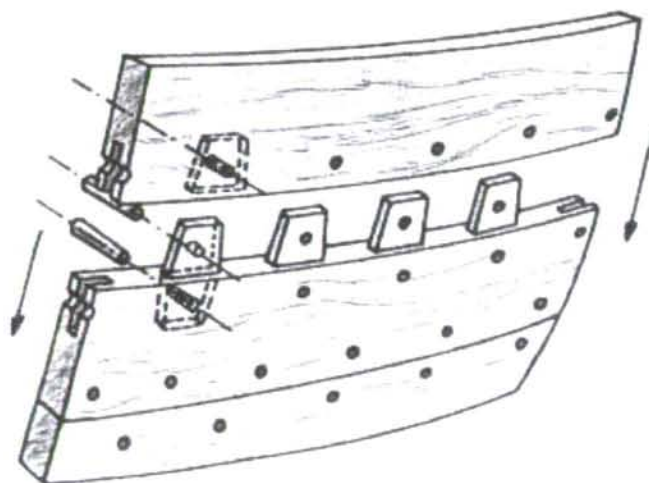


FIG. I – 17.- Equema del amachimbrado de las tracas del casco en un buque construido según el sistema "a paño" (*carvel system*).

Este criterio clasificatorio que agrupa las embarcaciones según que los elementos que integran el casco hallan sido unidos entre sí "a tope" o "en tingladillo", se puede combinar con el anterior que agrupa las embarcaciones según que se construyeran partiendo del casco o partiendo de una estructura previa. Resulta, que la construcción "a tope" es característica de las embarcaciones construidas en base a una estructura previamente erigida, mientras que la técnica de unión "en tingladillo" se corresponde con las construcciones realizadas en base a un casco previamente construido y posteriormente reforzado en su interior. Por supuesto, que existen excepciones, así, por ejemplo, hay buques griegos y romanos, antiguos, que siempre han



mantenido el sistema de unión “a tope” de las sucesivas tracas del casco y sin embargo, esto se ha realizado construyendo en primer lugar un casco que luego se refuerza en su interior mediante los costillares estructurales necesarios.

La distinción crucial y casi la única que se acepta actualmente como punto de arranque para establecer un sistema clasificatorio, es el que distingue entre si las tracas que componen el casco están unidas firmemente entre sí (amachimbradas), o si ocupan su posición en el casco, mediante fijación a una estructura previamente construida, quedando aproximadas unas a otras dejando un cierto hueco entre ellas que luego se calafatea.

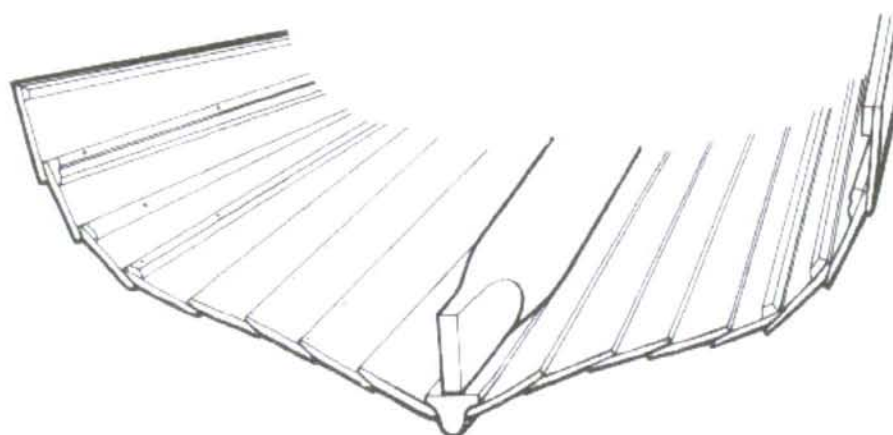


FIG.: I – 18.- Sistema de posición de las tracas en un casco en tingladillo (*clinker system*).  
[GREE-1995: 174]

El siguiente esquema, intenta resumir a la par que dar una visión de conjunto de los caminos seguidos por las embarcaciones primitivas en su desarrollo.



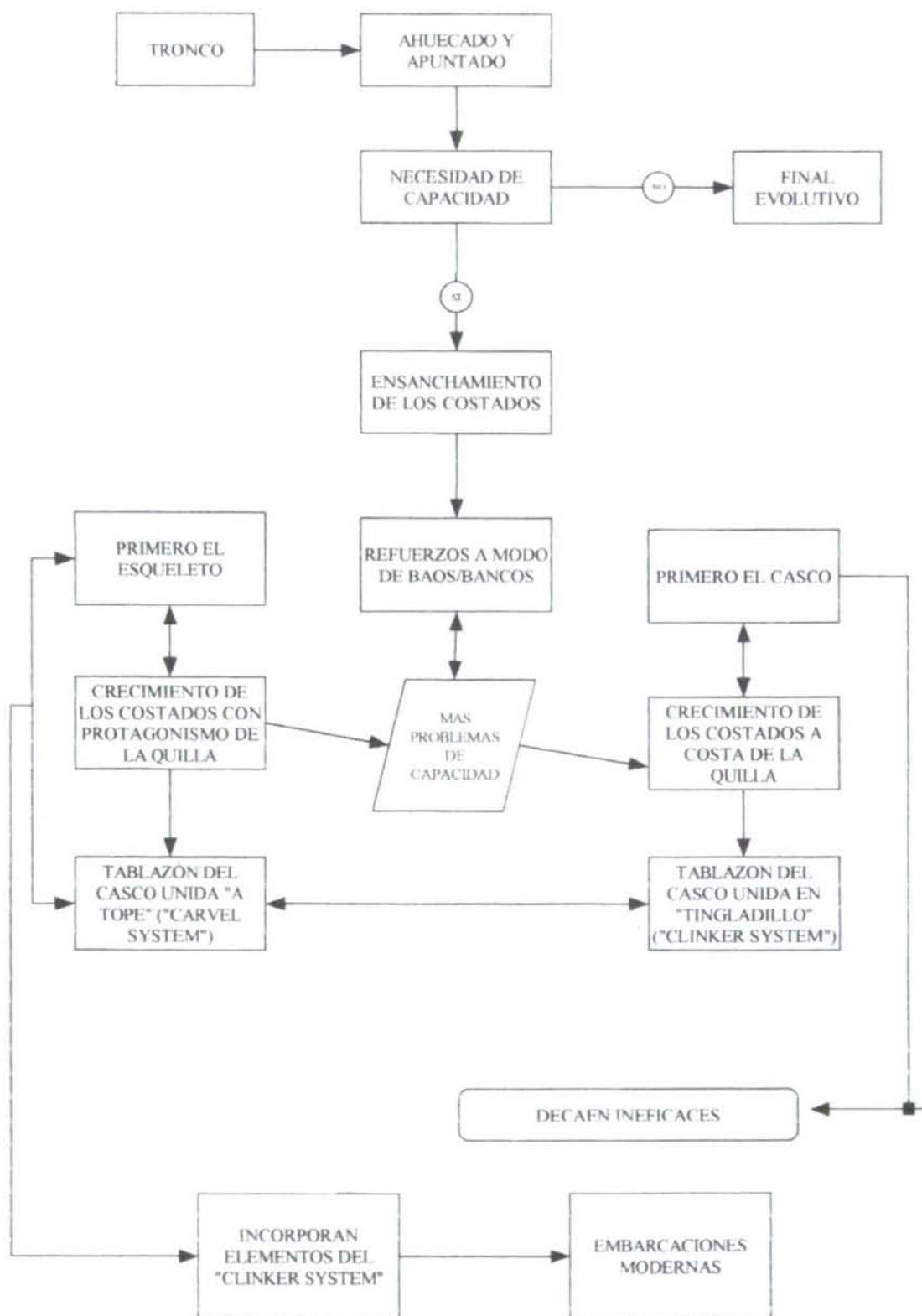


FIG.: I – 19.- Esquema de desarrollo a partir de la canoa monoxila.

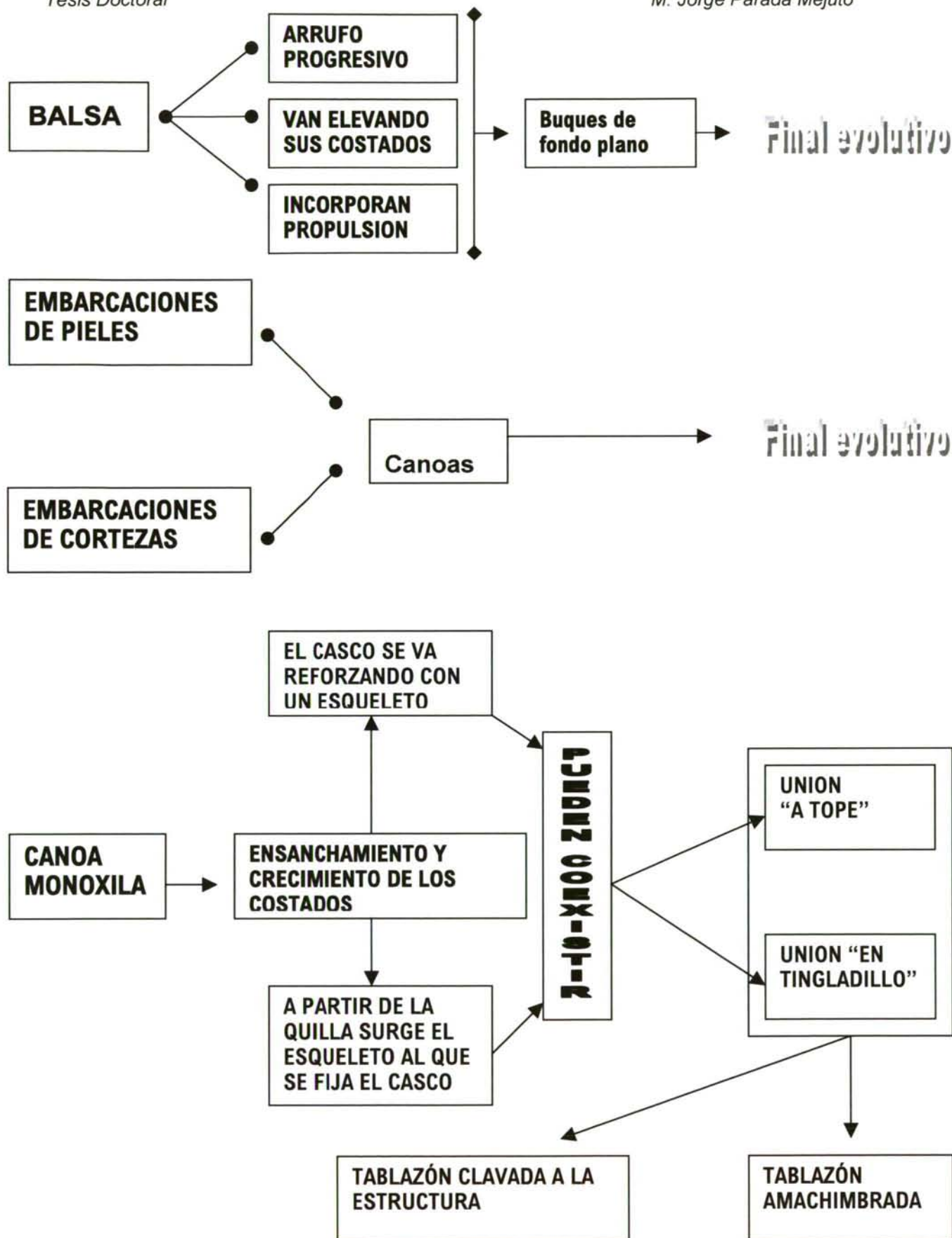


FIG.: I – 20.- Esquema de desarrollo a partir de las cuatro raíces.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO REFERENCIAL DEL AREA DE INFLUENCIA**







## **1.- LOS BUQUES DEL MEDITERRÁNEO.-**

### **1.1.- EL ANTIGUO EGIPTO.-**

El Nilo, junto con los otros dos grandes ríos del Creciente Fértil, el Éufrates y el Tigris, vio nacer a sus orillas, una de las civilizaciones, que por su total dependencia del agua, tanto como medio de transporte, como para el comercio, la guerra, o la mera supervivencia, fueron calificadas como “civilizaciones hidráulicas”. Para estas civilizaciones, el agua y sus ríos que la aportan, son elementos inseparables de su propio ser, su vida y su progreso gira y se mueve en torno a los ríos de los que dependen. Por eso desarrollaron unos conocimientos de construcción naval y unas determinadas técnicas de navegación, que resultaron determinantes en su historia.

Entre los muchos factores que esta naturaleza donde se formó la civilización hidráulica favoreció en el Antiguo Egipto, uno de los más importantes fue la navegación a lo largo y ancho del Nilo. Navegación, que se vio favorecida y arrastrada, tanto por la corriente en dirección Sur – Norte, desde su nacimiento hacia la desembocadura, como, en sentido contrario, por la ligera brisa casi constante que sopla del Norte en sentido opuesto al de la corriente, y que ayuda a remontar el río desde el Bajo Egipto hacia el Alto Egipto y Nubia. Por ello, el Nilo no solo es el fecundador de la tierra, sino también el motor y la red viaria de todo Egipto. Esta inmensa arteria de agua lo une al Sur con Nubia, es decir, el país del oro y el marfil; al Norte con el Mediterráneo y, por lo tanto, con el Líbano, el país de la valiosa madera de cedro; al centro con la ruta caravanera que desde Coptos y a través del Wadi Hammamat, lleva al Mar Rojo y al misterioso país del Punt (¿Abisinia? ¿Pakistán? ¿Yemen?), de donde llegan la mirra, el incienso, las especias, el ámbar y el oro blanco; productos, todos ellos, de suma importancia para el antiguo Egipto. Tanto es así, que Sahu-Ra (V Dinastía, h. 2500 a.C.)

organiza una gran expedición montando y desmontando las embarcaciones necesarias para cruzar el Mar Rojo. Más tarde, la pista que atraviesa el desierto será equipada con refugios para hacer un alto, depósitos de agua continuamente aprovisionados y un astillero en las costas del mar Rojo.



FIG.: II – 01.- Plano del Antiguo Egipto, en el que se destacan los más importantes lugares arqueológicos. Elaboración J.Parada.



Con la VI Dinastía (2350-2180 a.C.) se construye el primer antepasado del Canal de Suez, que pone en comunicación el Mar Rojo con la ciudad de Bubastis y con el Mediterráneo. Según parece durante la XXVI Dinastía (609-524 a.C.), cuando Roma y Atenas acababan de nacer, las embarcaciones egipcias cumplían ya la circunnavegación del África, doblando las columnas de Hércules y regresando por el Canal de Bubastis.

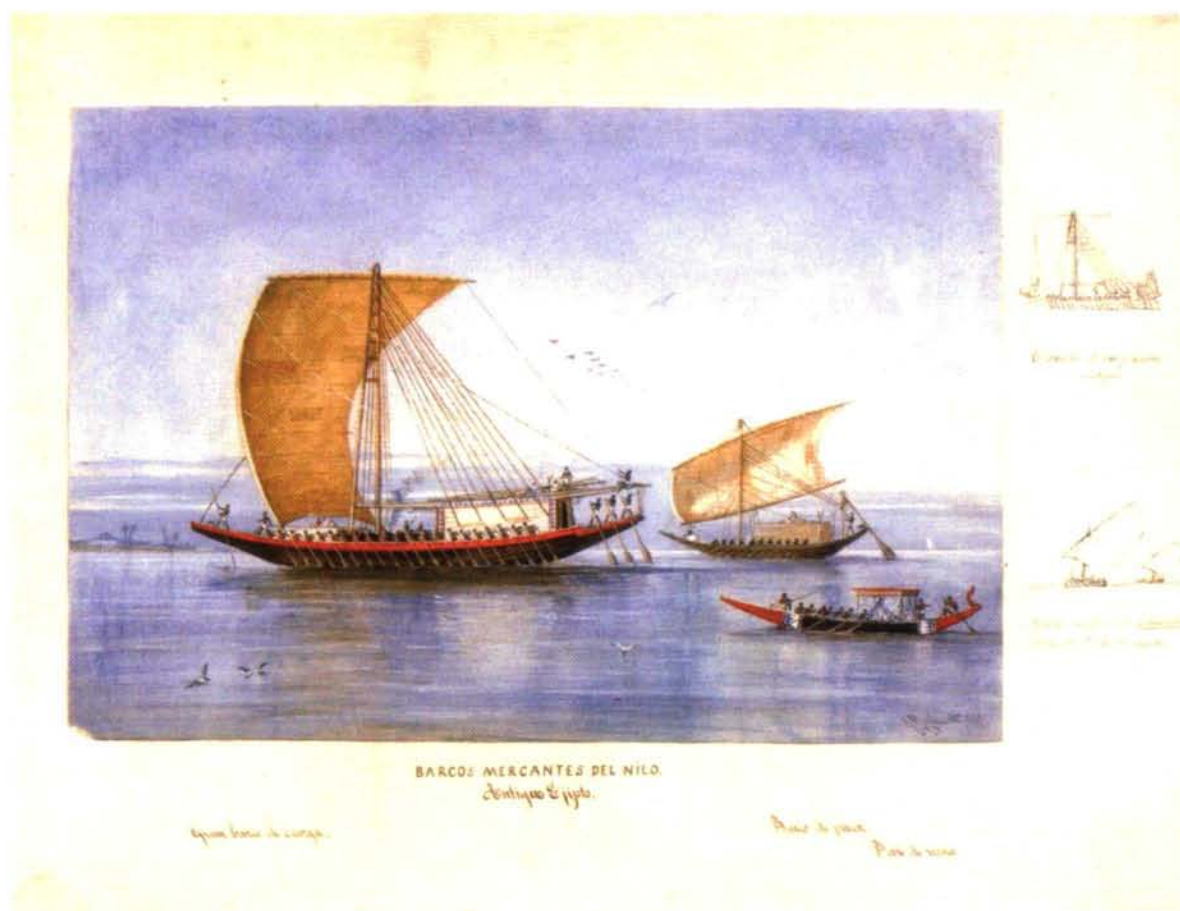


FIG.: II – 02.- Barcos mercantes del Nilo. Dibujo de Rafael Monleón. AGM. [PULI-1992: 172].

Sobre las aguas del Nilo se deslizaban embarcaciones de todos los tamaños: barcas construidas con tallos de papiro o haces de palmera, falúas de 10 metros, enormes balsas de más de 30 metros de longitud, capaces de transportar a lo largo de centenares de kilómetros pesadísimos obeliscos. [CARP-1989: 33-34].

Las condiciones especiales del Nilo, impusieron ciertos condicionantes a los constructores de embarcaciones egipcios. Para navegar por el Nilo se requerían embarcaciones capaces de navegar a remo y a vela, pero para la ruta de Biblos necesitaban buques capaces de afrontar la navegación marítima, lo mismo que para navegar por el Mar Rojo, solo que estos, además, deberían ser desmontables, para que pudieran ser transportados por tierra entre Coptos y Quosier.

Los objetivos de diseño se vieron inicialmente complicados por el hecho de que el único tipo de madera disponible era la de acacia, madera frágil y no muy adecuada para la construcción naval, lo que nos hace concluir, que la escasez de los materiales necesarios, fue el mayor problema que tuvieron los primitivos constructores navales egipcios, más allá del 3000 a.C., por lo que se vieron obligados a buscar soluciones que parecerían extrañas a los modernos carpinteros de ribera. Si el Nilo no proporcionaba grandes cantidades de madera adecuada para hacer barcos, al menos tenía sus orillas abarrotadas de papiro, cuyos tallos constituyen la base de las más antiguas embarcaciones egipcias de que se tiene noticia. Estas balsas, construidas con tallos de papiro, debido a: su sencillez constructiva, la facilidad para localizar los materiales y, su relativa versatilidad, fueron utilizadas durante la mayor parte de la Historia de Egipto. Incluso cuando ya se habían desarrollado otras embarcaciones tecnológicamente más avanzadas.

Probablemente fue por esta época cuando los egipcios comenzaron a importar madera de cedro del Líbano, lo que revolucionó la construcción naval egipcia. Ya por el 2620 a.C., con Snefru fundador de la IV Dinastía, naves construidas de una manera muy particular y de grandes dimensiones, conectaban Biblos con Menfis en un intenso comercio de madera de cedro. De este hecho, hay evidencias arqueológicas que confirman la existencia del comercio, aunque, por desgracia, no las hay de los buques que lo efectuaban, por lo que tenemos que limitarnos a ciertas muestras epigráficas de los mismos, para formarnos una idea de sus características.



La ruta hacia el país del Punt era más complicada, ya que implicaba ocho días de viaje por tierra, entre Coptos y Quosier, a través del Wadi Hammamat. Pero, aún a pesar de estas dificultades, hay evidencias iconográficas del IV milenio a.C., de la existencia de estos buques. El hecho de que no existiera madera a lo largo de la costa del Mar Rojo, cerca de Quosier, es lo que induce a creer que los buques egipcios para esta ruta tuvieron que ser prefabricados en el valle del Nilo y transportados en piezas por el Wadi Hammamat hasta Quosier, donde serían ensamblados. Algunos de los métodos empleados por los constructores egipcios implica una prefabricación previamente diseñada con el objetivo de que estas embarcaciones, de cierta complejidad, pudieran ser desmontadas y montadas con cierta facilidad. Para alcanzar este objetivo, los constructores egipcios hicieron uso de unas técnicas de atado y ensamblaje muy sofisticadas, las cuales una vez aprendidas, continuaron usándose en la construcción naval de períodos más tardíos, aunque no fueran estrictamente necesarias. Estas técnicas de atado y ensamblaje permitieron además, el empleo con mayor efectividad de las piezas de madera cortas e irregulares, características de la madera de acacia.

Pero, como ya se ha dicho, el Nilo no proporcionaba grandes cantidades de madera adecuada para la construcción naval, pero disponía en sus orillas de abundante papiro, que sería la base de las más antiguas embarcaciones egipcias que se conocen: unas balsas construidas con haces de tallos de papiro, que no solo permanecieron todo a lo largo de su Historia, si no que inspiraron los primeros diseños de buques de madera, que copiaron sus formas.

Las condiciones especiales del Imperio situado en la cuenca del Nilo, dieron lugar a que en la zona surgieran, al menos, cinco tipos de embarcaciones diferentes:

1. Las balsas y botes de papiro.
2. Los barcos fluviales de madera (buques ceremoniales).
3. Los buques de madera, papiriformes.
4. Los buques de transporte mediterráneo (también de madera).



## 5. Los buques de guerra.

**1.1.1.- Las balsas de tallos de papiro**, constituyeron el modo de transporte más usual y conveniente en el Nilo, lo que hizo que progresaran con rapidez, desde las más sencillas confeccionadas mediante la mera agrupación de haces de tallos de papiro, hasta embarcaciones de diseño más sofisticado. A mediados del III milenio a.C., se usaban en el Nilo embarcaciones de este tipo, que eran propulsadas mediante unas palas (remos en forma de lanza) y gobernadas por unos timones similares a dos grandes palas (espadillas) colocadas sobre ambas aletas, o sobre un caballete especial situado a popa. Algún tipo de balsa más avanzada, con la típica forma de cuchara, ya montaba una vela, que se izaba en un mástil a modo de trípode de troncos, e incluso una caseta cubierta en la parte central de la embarcación. De este tipo de embarcaciones, hay abundantes evidencias iconográficas, primordialmente en pintura mural de las tumbas de los nobles egipcios, lo que puede reflejar que eran utilizadas por la nobleza egipcia para la caza y el recreo. Así como estas balsas, eran especialmente adecuadas para la caza, pesca y viajes de corta distancia por las aguas del Nilo, no lo eran tanto para viajes largos o para mover gran cantidad de personas o transportar cargas pesadas.

No se ha logrado explicar con claridad, como se produjo la transición de las embarcaciones de papiro a las embarcaciones de madera, ya que en la evidencias iconográficas disponibles, en que se pueden ver las primeras embarcaciones de madera estas tienen las mismas formas que las de papiro, siendo muy difícil distinguir en la iconografía, cual es el material en el que están fabricadas. Una explicación posible de este fenómeno, es que a las embarcaciones de papiro se les fueran añadiendo progresivamente tablas de madera para mejorar su flotabilidad, llegando así a confeccionar una embarcación de madera con la misma forma que la primitiva de papiro, en la que al retirar el material primitivo quedaría solo el casco de madera, pero con la forma primitiva de la embarcación de papiro. Esta teoría, además, podría explicar el por qué, los posteriores buques egipcios de madera, no proceden de la canoa monoxila y tienen una forma apuntada como la de las embarcaciones de papiro. También

esto, puede explicar su característica más notable, que es la ausencia de quilla en las embarcaciones egipcias, al menos hasta el Imperio Nuevo [GONZ-1991: 67].



FIG.: II – 03.- Fresco representando una embarcación de papiro o papiroforme, en las paredes de la tumba del noble Userhat. Foto J.Parada 2001.

**1.1.2.- Los buques papiroformes**, que son una tipología de embarcación exclusiva del antiguo Egipto, eran embarcaciones de madera construidas imitando deliberadamente a las balsas de papiro utilizadas en las ceremonias religiosas y funerarias. Estas embarcaciones papiroformes, que aparecen como un modelo de embarcación claramente distinto de las otras, en las cámaras funerarias y en las tumbas de los Valles, puede que hubieran adquirido su forma característica, obedeciendo a una convención ritual, más que a razones que tuvieran que ver directamente, con los problemas y soluciones específicos del diseño de embarcaciones.

Algunas de estas embarcaciones funerarias del 2000 a.C., representadas en la epigrafía funeraria egipcia, muestran claramente su característica y pronunciada forma de hoz y, su cabina central o baldaquín, en la cual va el cadáver sobre una camilla. Estas embarcaciones eran utilizadas para realizar el pasaje del cuerpo del difunto faraón a lo largo del Nilo hasta la necrópolis y, simbólicamente el pasaje del alma al otro mundo. Hay muchos de estos relieves y



pinturas en las tumbas de los faraones, nobles y otros oficiales de alto rango de las cortes faraónicas.

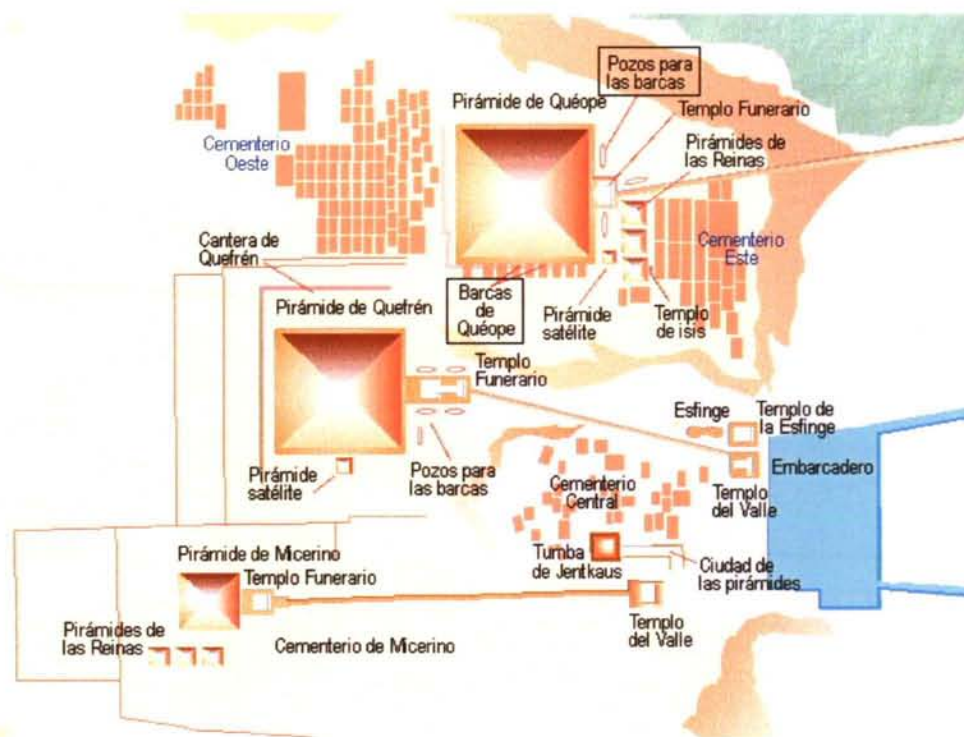


FIG.: II – 04.- Plano de las pirámides de Gizeh, señalando el lugar donde se encontraron las barcas reales, entre ellas el Buque Solar del faraón Keops (IV Dinastía h. 2620 a.C.). [ALEG-2002: 45].

En el III milenio a.C., en el 2600, el faraón Keops (IV Dinastía h. 2620 a.C.) mandó enterrar junto a su tumba en la Gran Pirámide el Barco Solar en que su cuerpo haría el último viaje. Esta embarcación, que fue descubierta por el arqueólogo egipcio Kamal El-Mallak en mayo de 1954, se convirtió en el símbolo de todas las embarcaciones de este tipo, debido a sus dimensiones (43,63 metros de eslora, 5,66 de manga Y 1,78 de puntal) y a su excelente estado de conservación. Se trata de una embarcación de uso exclusivamente funerario, del tipo papiriforme, construida en madera de cedro, sicómoro y acacia, marcadamente arrufada, y con sus extremos de proa y popa muy alargados hacia arriba en forma de flor de papiro.

Sobre la cubierta hay dos elementos estructurales: una cabina cerrada de 9 metros de longitud, cuyas puertas de entrada solo se pueden cerrar por el interior y un pequeño baldaquín situado más a proa. La barca estaba dotada con seis



parejas de remos en forma de largas lanzas y otros dos a popa que hacían de timones. No tiene quilla, y el fondo está formado por 8 grandes y anchas tablas de madera de cedro (2 en la sección de proa, 3 en la central y otras 3 en la de popa) superpuestas y embutidas entre sí, formando un cierto ángulo, para ir dándole la característica forma de hoz, cuyos extremos se van haciendo más cuadrados hasta rematar con las características terminaciones papiriformes de proa y popa. Todas las piezas de madera que integran el casco son asimétricas y van cosidas entre sí, mediante ligaduras que atraviesan agujeros en forma de V.



FIG.: II -05.- Dibujo de la barca solar del faraón Keops, tal como puede contemplarse en la actualidad, en el interior de una nave al lado de la Gran Pirámide. (III milenio a.C.). [GONZ-1991].



FIG.: II – 06.- Tracas de fondo del buque solar de Keops. Son de cedro de unos 13/14 cm. de grueso, y están unidas entre sí "a tope" y amachimbradas ("mortice & tennon joints") y la unión reforzada mediante un sistema de ataduras de cuerdas que pasan a través de unos agujeros en forma de V. [GREE-1995: 132].

La estructura básica del Buque Solar, es comparable con la de otras embarcaciones contemporáneas del Nilo, distinguiéndose de ellas por la adición en los extremos de proa y popa de las mencionadas piezas en forma de flor de papiro, que además de su función cosmética, colaboran a la unión de las piezas terminales de madera en los extremos. Sin estas piezas, el Buque Solar, se parece a la mayoría de los buques de navegación fluvial del Nilo, mientras que

con ellas el parecido es más cercano a los buques egipcios de navegación marítima. [GREE-1995: 131/132].

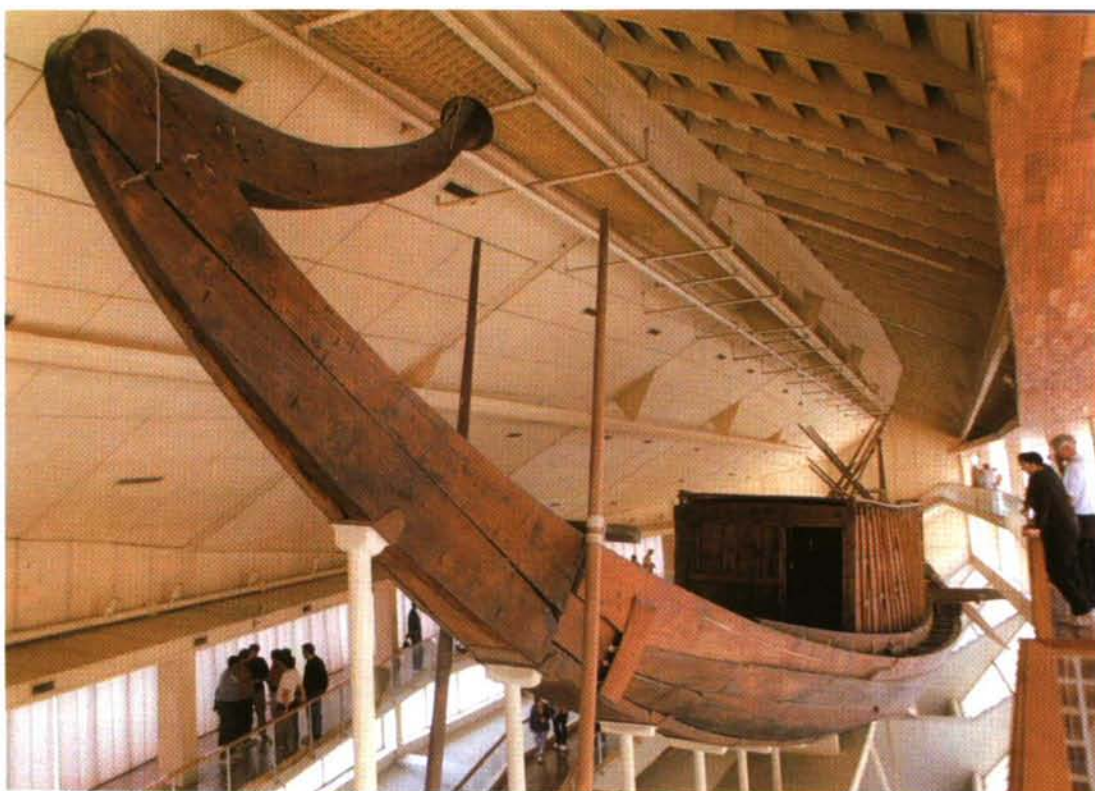


FIG.: II – 07.- Barca Solar del Faraón Keops en su estado actual, vista desde popa. Foto J. Parada 2001.

**1.1.3.- Las primeras embarcaciones fluviales de madera,** fueron papiriformes, de fondo plano y popa y proa cuadradas, pero conforme se fueron desarrollando las técnicas del trabajo de la madera, fueron apareciendo progresivamente barcos de cascos más redondeados. Las evidencias iconográficas nos muestran que algunas embarcaciones se equipaban con mástiles tripodes, copiados probablemente de las embarcaciones de papiro, en las cuales estaban justificados, porque los mástiles simples, en estas, eran sencillamente imposibles. Este tipo de mástiles, reparte la carga a lo largo de la borda de la embarcación y era fácilmente aplicable a las primeras embarcaciones de madera, que no tenían quillas lo suficientemente consistentes como para fijar en ellas un mástil simple.



Estos primitivos buques egipcios, constituyen, junto con los juncos chinos, una excepción en la construcción naval en madera, porque al no proceder, en origen, de una canoa monoxila, no desarrollaron una quilla propiamente dicha. El método de construcción de estas embarcaciones lo conocemos por relieves del II milenio a.C., en los que aparecen carpinteros de ribera trabajando en la construcción de embarcaciones. También el historiador griego Herodoto (h. 484 a.C.), describe en el siglo V a.C., métodos de construcción usados probablemente más de 1500 años atrás: *“de la acacia obtenían pequeñas tablas de unos 90 centímetros de largo que colocaban unas junto a otras como formando hileras de ladrillos, levantando el casco de la siguiente forma: unían estas piezas de 90 centímetros de largo con largas grapas pasadores; y una vez levantado el casco de esta manera, fijaban algunos baos. No usaban cuadernas y calafateaban las juntas desde el interior usando para ello papiro”*. Nos encontramos, por lo tanto ante la forma de construcción “primero el casco”, que agrupa a toda una serie de buques de madera, primordialmente orientales.



FIG.: II – 08.- Relieve en piedra, datado en el Imperio Antiguo, en el que se puede apreciar una embarcación fluvial de madera. Museo Arqueológico de El Cairo. [VAZQ-1999: 976].

Hasta el descubrimiento en 1893, en Dashur, de dos embarcaciones fluviales prácticamente intactas, enterradas en los alrededores de la pirámide del último faraón de la XII Dinastía Sesostri III (h. 1991 a.C.), solo disponíamos de



evidencias iconográficas y literarias. Esta nueva evidencia arqueológica que confirma lo relatado por Herodoto, la constituyen dos embarcaciones idénticas de unos 11 metros de eslora total, 2,5 metros de manga y 0,9 metros de puntal, que fueron datadas en los principios del II milenio a.C. (entre 1878 y 1842 a.C.). [GREE-1995: 36]. Estas embarcaciones fueron construidas con pequeñas piezas de madera unidas entre sí con pasadores y pequeñas piezas de unión en forma de mariposa. No tienen una quilla propiamente dicha, pero sí una traca central de varias planchas de madera, una sobre otra y unidas entre sí por una especie de dobles “colas de milano”, en torno a la cual se une el resto del casco. No tienen cuadernas, ni varengas, ni ningún otro tipo de elemento estructural de sujeción interior del casco, pero tienen unas bancadas transversales a la altura de la regala, lo que les proporciona algún tipo de rigidez lateral, al mismo tiempo que soporte de la cubierta corrida. El uso de pasadores, el de piezas de unión de madera y el amachimbrado de los tablones, para lograr un casco de maderas a paño, rígido, no es exclusivo de Egipto y en formas diferentes se da en otras embarcaciones antiguas de la cuenca del Mediterráneo. Lo que es característico del método de construcción egipcio es que el casco no se construye entorno a una rígida y fuerte quilla central, que proporcione resistencia longitudinal a la embarcación. Debido precisamente a esta carencia, es por lo que los egipcios se vieron obligados a encontrar otros métodos para minimizar, en los buques de mayor tamaño, el riesgo de ruptura del casco de la embarcación por arrufo o por quebranto.

**1.1.4.- Las embarcaciones para la navegación marítima,** fueron construidas, en su mayor parte, de la misma manera que las fluviales. La primera evidencia que tenemos de ellas es iconográfica y procede del año 2450 a.C., y nos muestra largos y esbeltos cascos con un considerable arrufo. Esencialmente se trata de versiones alargadas de las embarcaciones fluviales.

Los mejores ejemplos de buques egipcios de navegación marítima, en lo que se refiere a su desarrollo, fueron los construidos por la reina Hatsepsut (XVIII Dinastía, 1505 – 1484 a.C.) para la expedición al país del Punt, que podemos contemplar con un considerable grado de detalle en las pinturas y relieves de su Templo de Deir-el-Bahari. Estos barcos, de mediados del II milenio a.C., tienen

unas líneas mucho más acabadas que las de sus predecesores y son el resultado de un milenio de avances en las técnicas de construcción naval.

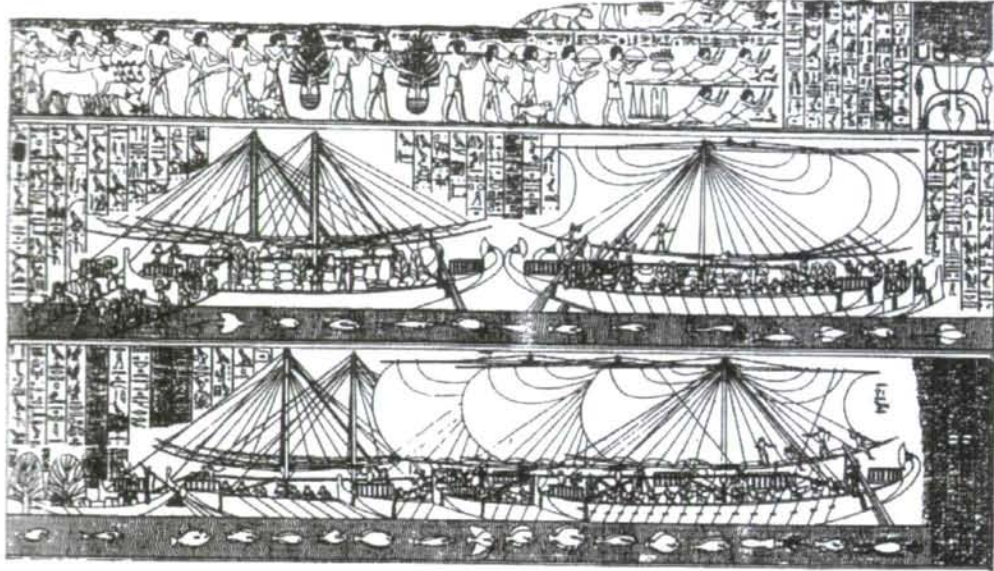


FIG.. II – 09.- Naves egipcias en viaje al país del Punt, representadas en la 2ª columnata del Templo Funerario de la reina Hatsepshut en la caldera de Deir-el-Bahari. [VAZQ-1999: 666].

El desarrollo del comercio egipcio en el Levante Mediterráneo, puso a este pueblo en contacto con los buques y las técnicas de construcción naval de otros pueblos, especialmente de hititas y asirios. Los buques, probablemente asirios o fenicios, de la tumba de Kenamon (h. 1400 a.C.), son, en líneas generales, similares a los buques egipcios de navegación marítima del mismo período, incluso en los extremos de proa y popa, que probablemente sean piezas decorativas de las mismas características que las del buque Solar del faraón Keops.

Hacia el final del II milenio a.C., los egipcios entraron en contacto con otros pueblos marítimos, especialmente con fenicios y pueblos egeos, de los que tuvieron, necesariamente, que asimilar las técnicas mejores de estos pueblos para aplicarla en sus embarcaciones, lo que desembocó en el desarrollo de buques de guerra a remos, con capacidad para navegar a vela en determinadas circunstancias. En el famoso relieve de Medinet Habu, en el Templo de Ramses III (XX Dinastía, 1198 – 1188 a.C.), en Tebas, que representa una batalla librada



entre la flota de Ramses y los invasores conocidos como "Pueblos del Mar", se puede comprobar como los buques egipcios han sufrido transformaciones considerables. Mientras se mantiene el casco tradicional en forma de hoz, se aprecia que a proa aparece un espolón decorado con una cabeza de león. El mástil aparece rematado en una cofa y se pueden apreciar unas plataformas de combate a proa y popa, en las que se sitúan los arqueros. Del relieve no se puede deducir claramente el método empleado en la construcción del casco, aunque parece lógico inferir que los buques ramésidas hayan sido contruidos de forma más consistente, utilizando una quilla propiamente dicha, cuadernas y otros elementos estructurales a los que fijar las tablazones del casco.

Resulta una tarea complicada la de estimar el tamaño de los buques egipcios. No podemos fiarnos de las pinturas y relieves, ya que las convenciones utilizadas en el arte egipcio para su representación, usan el tamaño en función de la categoría del difunto, por lo que los tamaños de las embarcaciones varían en función de la categoría social, sin que las figuras guarden entre sí relaciones de tamaño acordes con la realidad. La única estimación podemos realizarla partiendo del número de remeros y del intervalo existente entre cada puesto de remo (*interesalmiun*). Si partimos de que no se puede admitir un *interesalmiun* menor de 0,90 / 1 metros, para permitir a los remeros el realizar cada palada sin incrustar el extremo del remo en la espalda del remero de delante y, tenemos 8 posiciones de remo, la parte de la eslora del buque ocupada por los remeros sería de unos 9,5 metros y la eslora total se podría estimar entre unos 15 y 17 metros.

Sin duda, la tecnología empleada en la guerra naval, se desarrolla con más rapidez que en el comercio, no solo por el intento de superación de las nuevas necesidades que se van detectando sino también por la incorporación de técnicas procedentes del enemigo. En el caso de los buques egipcios representados en Medinet Habu, se puede apreciar un cambio importante en relación con la tipología de los buques egipcios más antiguos, pero lo que no podemos saber es si este cambio sustancial se corresponde con un desarrollo sostenido de la tecnología naval egipcia, o por el contrario, la época de las invasiones de los "Pueblos del Mar" supuso el comienzo de una nueva fase en la construcción naval egipcia, que basándose en las técnicas tradicionalmente utilizadas por los



constructores de embarcaciones del Nilo, incorporara elementos de diseño y técnicas que eran utilizadas por otros constructores del Mediterráneo Oriental.

## 1.2.- LA TALASOCRACIA CRETENSE.-

Ya en el III milenio a.C., es posible distinguir, navegando por el mar Egeo, al menos dos tipos de buques diferentes:

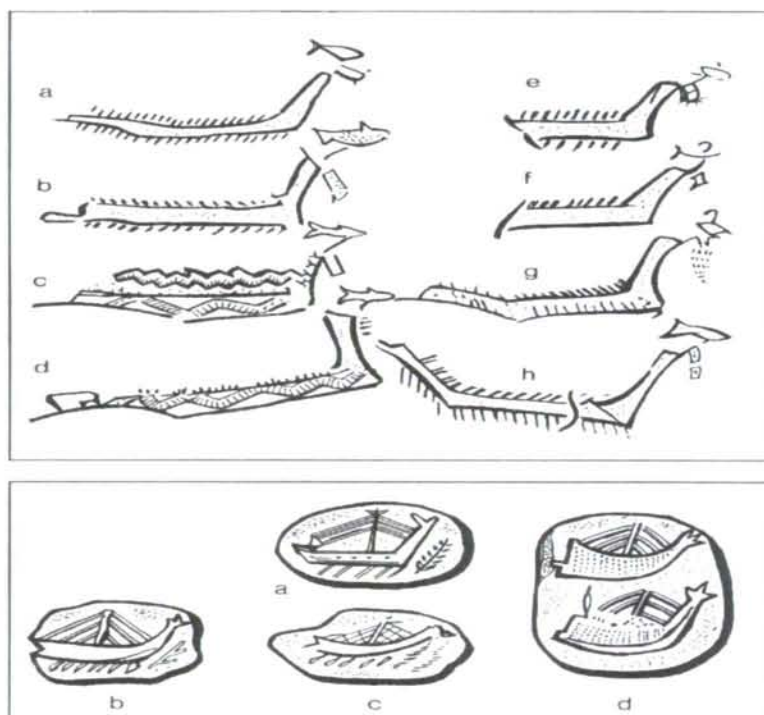


FIG.. II – 10.- Terracotas y sellos con representación de buques minoicos de la Edad de Bronce , datados en el III milenio a.C., mostrando buques de vela del tipo "asimétrico". [GREE-1995: 134].

La primera representación iconográfica de una nave minoica, la tenemos en un fragmento de una vasija cicládica del año 200 a.C., hallado en la isla de Sirós, siendo el dibujo tan esquemático, que dio lugar a numerosas controversias en su interpretación. Se trata de una embarcación del tipo conocido como *fry pan ships*. Se trata de barcos particularmente largos y estrechos, impulsados a remos, que curiosamente aparecen en mayor número a estribor que a babor, sin que sepamos el por qué, siendo lo más probable que se deba a un error del artista.

Uno de sus extremos termina bruscamente en una importante elevación, que remata con la figura de un pez, mientras el otro lo hace, horizontalmente, con una proyección hacia fuera, a modo de pié o espolón. Sus cascos son por lo tanto asimétricos, pero no está claro cual de los extremos se corresponde con la proa y cual con la popa, siendo este asunto objeto de innumerables discusiones académicas, sin llegar a un acuerdo.

La misma controversia se produce con la interpretación de las naves que aparecen en los sellos minoicos, debido, principalmente a la pequeñez y esquematismo de estas imágenes. No obstante, mientras la parte elevada, permanece casi igual en varias representaciones, la parte baja evoluciona haciéndose más redonda. Lo que, en las representaciones de este tipo de buques, encontradas en la cerámica y en figuras de terracota de la Cultura Cicládica, parece a unos que es la proa, otros afirman que es la popa. [GREE-1995: 133/135].

Otra representación de otro tipo de buques minoicos, la tenemos en el anillo de Tirinto. Esta parece una embarcación ceremonial, en la que el casco, tiene unas líneas y una forma de hoz, muy parecidas a las naves de papiro egipcias de la misma época, aunque es prácticamente imposible que se tratara de buques de haces de papiro, a pesar de la proa netamente papiriforme, ya que en la isla de Creta nunca se dio la planta del papiro. Además, los cretenses disponían de buenas maderas de pino roble, ciprés y arce, de las que no disponían los egipcios, lo que les obligó a recurrir al papiro o a importarlas de otros países.

Los remos son en realidad palas largas y tienen un mástil y una caseta o baldaquín en cubierta, en el que se alojan dos personas, que es el dato más importante para imputarle su carácter ceremonial. A mediados del II milenio a.C., en los sellos aparecen representados cascos de apariencia redondeada y simétrica, con un único mástil que porta una única vela cuadra. En algunos de estos sellos aparecen remos y algo que podrían ser los bancos de los remeros.

Esta evidencia del poder naval minoico, de lo que se dio en llamar la talasocracia cretense, que nos proporcionan los sellos se ve corroborada por



otras facetas del arte minoico. El hecho de la libre producción de las tierras cretenses y que el propio Palacio de Knossos, tanto como el de Festos y Agia Tríada no tuvieran fortificaciones defensivas, nos induce a pensar que la principal defensa de la isla se basaba en el poderío naval. Esta opinión se ve reforzada en las fuentes literarias por el mito de Teseo y el Laberinto, en el que se achaca al poderío naval la razón de la hegemonía cretense en el Egeo. No obstante se plantean algunas dudas. Por ejemplo, resulta difícil de explicar como una talasocracia, una civilización basada en el poderío naval, tiene tan pocas manifestaciones del mismo, en los amplios trabajos artísticos que de ella conocemos. Tanto es así, que la única ilustración de embarcaciones minoicas de la que disponemos, además de las abstractas de los sellos y pequeños modelos de terracota o hueso, es un espectacular fresco en las ruinas del Palacio de Akrotiri en la isla de Tera<sup>1</sup>, al norte de Creta, datados en el 1500 a.C.

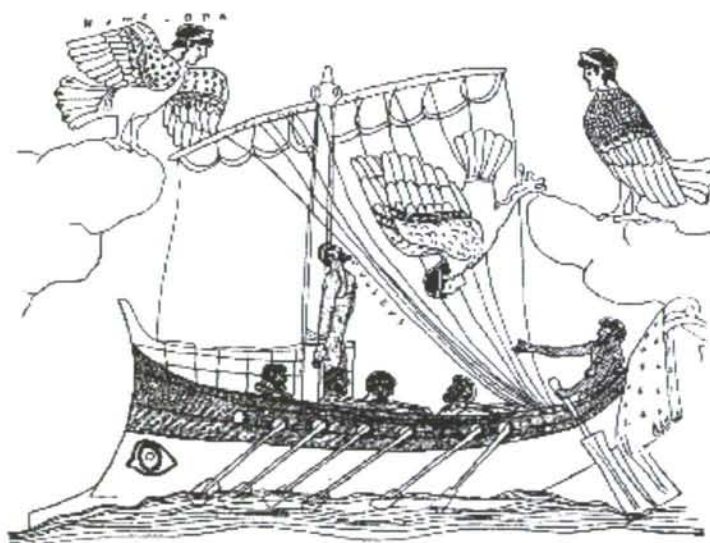


FIG.: II – 11.- El navío de Ulises en la decoración de un vaso ático del siglo VI a.C. (Museo Británico). Llama la atención que para el gobierno del buque se representan dos espadillas, una en cada aleta. [CMA: <http>].

Estas ruinas fueron descubiertas en 1972 por el arqueólogo griego Spyridon Marinatos y datadas en mediados del II milenio a.C. Entre otros objetos, en el fresco aparecen representados 6 grandes buques y una serie de ellos de menores dimensiones, hasta un total de 13, aunque solo una, la considerada

<sup>1</sup> La isla de Tera, se corresponde con la actual isla de Santorini.

como el buque que manda la flota, reúne todas las características necesarias para poder estudiar su tipología con detalle. El origen minoico de estas embarcaciones no se pone en cuestión y viene refrendado, tanto por el contexto, como por la iconografía y el lugar donde aparecieron. Los frescos de Tera, es posible que quieran representar una parada naval en la que se festejase alguna victoria o, algún acto religioso.

Las embarcaciones más pequeñas de las representadas en el mencionado fresco, tienen un casco simétrico y en forma de cuchara. Uno de ellos, que navega a remos, tiene un mástil desmontado y apoyado en sendos soportes a proa y popa. Las otras embarcaciones están fondeadas. Las más grandes, que tienen idéntico diseño las 6, varían tan solo en cuanto a su decoración ornamental. El casco de estas embarcaciones es simétrico en relación a su eje transversal, aunque el extremo de popa es más achatado, en relación con el más puntiagudo de proa. Dos de ellos tienen los mástiles izados, mientras el resto los tienen desmontados y estibados apoyados en soportes ubicados al efecto a proa y popa, al igual que en los buques más pequeños del mismo fresco. En los que tienen la vela izada, los puños inferiores aparecen amarrados a una polea, como la de los buques egipcios contemporáneos, tras la cual hay un baldaquín que tiene una especie de soporte para colocar una cubierta de algún tipo. Los mástiles representados muestran una serie de estrías horizontales, a intervalos regulares, lo que induce a pensar que puede que no fueran de una sola pieza. También hay una serie de anillas agrupadas en la parte alta del palo, utilizadas para el izado de la vela, similares a los de los barcos egipcios de la expedición al Punt. La vela, cuelga de una percha en el tope del palo y es relativamente ancha.

La estimación del tamaño de los buques de Tera, plantea los mismos problemas y dificultades que nos encontramos para tratar de establecer el de sus parientes egipcios. Las figuras humanas no tienen una escala uniforme y los buques son paleados de pie y no remados, por lo que no es posible establecer un *interescalmiun* real, que pueda servirnos de base para realizar la estimación de su eslora, con un cierto tino. Además, los buques están representados como si estuvieran fuera del agua, por lo que tampoco es posible establecer una línea de flotación clara. Esta convención artística, de representar los barcos como si



estuvieran fuera del agua, no es extraña en la más antigua iconografía marítima y, aunque en un principio pueda parecer extraño, resulta del todo lógico, desde el punto de vista artístico, que la obra viva de un buque que flota en aguas limpias e impolutas, pueda ser visible al ojo humano.



FIG.: II – 12.- Parte del fresco del Palacio de Tera, en el que se puede ver el famoso "Buque de Tera", que se supone modelo de embarcación minoica. En el ángulo superior derecho está representada un ancla de piedra. [GILL-1978: 125/133]

Se puede hacer un cálculo estimado de las dimensiones del buque de Tera, partiendo de que tiene 21 remos por banda y suponemos un *interesalmiun* de 0,9 metros, lo que nos daría que el tramo de eslora ocupado por los remeros sería de 18,9 metros [CASS-1975: 3/10]. Con esta medida ya podemos confeccionar una escala para calcular las otras medidas del buque. Tenemos: que entre el primer remero y la proa habría 16 metros aproximadamente, mientras que entre el último remero y la popa la distancia sería de unos 10,5 metros. Sumados los tres tramos, tendríamos una eslora máxima de 45, 4 metros (36,5 entre perpendiculares). La manga la podemos estimar a partir de la relación

eslora/manga de los buques de la época, que se estima era de 1/10, lo que nos daría para el buque de Tera una manga de 3,65 metros.

Todos los buques de mayor tamaño, son largos y estrechos, con un número de paleros que oscila entre 21 y 23. Este hecho de que las embarcaciones sean paleadas en lugar de remadas, que es claramente inusual en los buques de navegación marítima, podría ser una convención artística que pretendiera indicar la participación de los buques en algún tipo de ceremonia, en el que el paleo fuera un anacronismo cultural deliberado, más atento al papel del ceremonial que a la práctica marinera. En cualquier caso, el papel que desempeñan los paleros es ciertamente un problema, ya que además de su clara falta de utilidad para la navegación marítima, la apariencia general de los buques que aparecen representados en los frescos de Tera, nos sugiere que se trata de buques primordialmente de vela. Todos los buques de mayores dimensiones, tienen un único remo de gobierno, a modo de timón, situado en la aleta de estribor, sin caña, similar al utilizado por los buques contemporáneos griegos y asirios.

Todos los buques representados en estos frescos, tienen un elemento muy interesante para el debate académico, que es, el significada que se le puede dar a la proyección plana que se extiende desde el codaste hacia fuera, justo sobre el supuesto nivel de la línea de flotación.

Esto tiene relación con las representaciones de los *Fry Pan Ships* y el problema de definir cual de los extremos es la proa y cual la popa, en este tipo de buques, lo que nos es necesario si queremos establecer el sentido de la marcha de los mismos.

Si partimos de que la figura en forma de pez marca la dirección de la marcha adelante, lo que implicaría que la proyección elevada fuera parte de la roda, entonces surge el problema de determinar cual sería la función de la proyección que sale del codaste, que evidentemente, no podría ser un espolón. Casson, dice que esta proyección de la popa tendría como objeto proteger el codaste en las varadas de popa en las playas, lo que pasa es que no explica ni el procedimiento



ni la función del elemento en la varada, por lo que tal interpretación, por si sola, carece del necesario rigor y apoyatura.



FIG.: II – 13.- *Copa de Exequias* (530 a.C.). Antikensammlung, Munich. Viaje maravilloso de Dionisio en el mar de vino. En torno al mástil crece una vid fecunda. Los delfines saltarines, contagiados por la presencia del dios, auguran una travesía venturosa. [RAMI-1996: 265]. Es un claro reflejo de la importancia que la mar, los buques y lo marítimo tenían en la Gracia clásica.

Más probable parece la teoría de Morrison, que mantiene que la mencionada proyección es un espolón y por lo tanto situado a proa y, que la proyección alta rematada con un pez, se corresponde con una prolongación del codaste cuya función sería la de proteger al timonel de posibles embarques de la mar por la popa [MORR-1972: 230/233]. Además, esta teoría se ve reforzada por un descubrimiento de Marinatos, que observó que en los jeroglíficos de las escrituras minoica y micénica, algunos símbolos con forma de barco, junto con otros símbolos que representan cosas vivas, entre ellas peces, que apuntan

siempre en la dirección contraria a la que sigue la escritura. En base a esto, el descubridor de Akrotiri, en Tera, en 1972, el arqueólogo griego Spyridon Marinatos llega a la misma conclusión que Morrison, pero aportando al menos un cierto elemento probatorio.

También es posible, que los constructores navales de la época no hubieran dado todavía con un método satisfactorio de unión entre los extremos de la quilla y de la roda, adoptando entonces la sencilla solución de encajar la pieza de madera de la roda en una muesca practicada al efecto, en la superficie superior del extremo de proa de la quilla. En este caso, es posible que el trozo de quilla que sobresale hacia proa del punto de unión entre la quilla y la roda, se dejase así, para que sirviera de protección a esta junta, con lo que entonces, esta proyección tendría una misión más estructural que funcional. Además, este tipo de soluciones constructivas, también se encuentran en las embarcaciones de la Edad del Bronce, en el Norte de Europa.

Roberts, también se suma a los que argumentan que la parte con la proyección elevada se correspondería con la popa, interpretando además que serviría para recoger el viento, ayudando así a mantener el buque a rumbo, ya que si al contrario, la proyección alta se correspondiera con la proa, esto colaboraría a que el viento provocara guiñadas en el rumbo del buque.

De entre todas estas teorías, se observa una tendencia mayoritaria a creer que los *Fry Pan Ships*, navegan siguiendo la dirección de la proyección más baja (pie o espolón), que se correspondería con la proa. Esta interpretación se confirma con el desarrollo de los más tardíos buques de guerra a remos griegos, de diseño asimétrico y con un espolón claramente definido a proa y, la popa rematada en curva hacia arriba, formando lo que se conocía con el nombre de *Aphlaston*.

Las diferentes evidencias iconográficas halladas a lo largo de los yacimientos arqueológicos del mundo Egeo, nos llevan a la conclusión de que los buques de la civilización minoica, que configuraron el imperio marítimo o talasocracia cretense, al igual que el resto de las embarcaciones contemporáneas del Levante Mediterráneo, pueden encajarse, en alguna de las dos siguientes



categorías generales: buques de vela simétricos (mercantes primordialmente) y, galeras de remos asimétricas (buques de guerra).

No disponemos de evidencias arqueológicas, que nos pudieran aclarar más detalles sobre los buques minoicos.

### **1.3.- LOS BUQUES FENICIOS.-**

La destrucción de la civilización minoica, entorno al 1400 a.C., y el declinar del Imperio egipcio, dejaron el espacio Mediterráneo abierto a nuevos pueblos, entre los que destacaron: los fenicios, los legados de las bases comerciales egipcias en el Levante y los emergentes reinos griegos.

Los fenicios fueron un pueblo comerciante antes que guerrero, que basaron su expansión en la actividad comercial, mientras que los griegos desarrollaron su expansión territorial, en base a su potencial naval como instrumento de conquista. Esta diferente concepción de la expansión territorial, afectó a los tipos de buques que decidieron desarrollar estas dos potencias marítimas emergentes, sin que este elemento geopolítico fuera el único en influir sobre el tipo de buques desarrollados, ya que el Levante mediterráneo fue durante milenios un lugar de encuentro de todas las actividades marítimas de diferentes pueblos, por lo que es casi seguro, que los buques fenicios incorporaron en su diseño, características y elementos de los buques de otros pueblos egeos: de los minoicos, de los "pueblos del mar" y de los propios buques egipcios.

Los fenicios fueron unos buenos marinos y señorearon los mares antes que los griegos. Sus actividades marítimas están bien y abundantemente recogidas en las fuentes literarias, siendo mucho menos frecuentes las evidencias iconográficas de sus buques, siendo las pocas existentes, procedentes de artistas sirios y egipcios más que de los fenicios. La evidencia más temprana que conocemos de buques fenicios, proviene de un relieve egipcio de la tumba de Kenamon, en Tebas, datado en el 1400 a.C., y que representa unos buques sirios descargando en un puerto egipcio. [CASS-1991: 16].

Estos buques, tienen mucho en común, con sus contemporáneos egipcios, especialmente en su casco muy arrufado, en forma de hoz, con la roda y codaste

lanzados hacia arriba, su mástil y su aparejo. Son comparables con los buques de la reina Hatsepsut, en su apariencia general, pero se diferencian de los buques egipcios en tres detalles importantes:

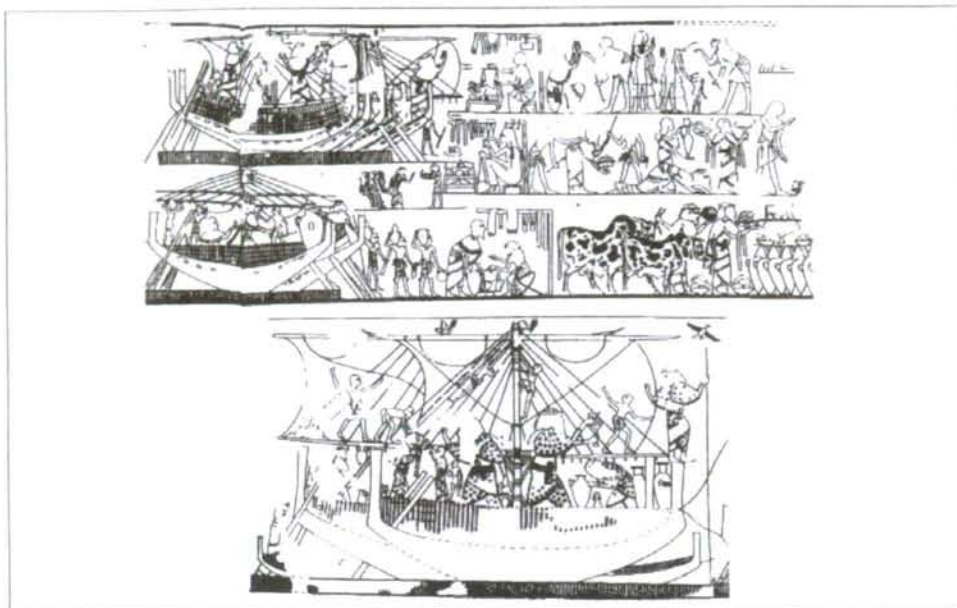


FIG.: II - 14.- Relieve de la tumba de Kenamon en Tebas ( nº 162), que refleja el comercio marítimo en la Edad del Bronce Tardío: naves sirias descargando sus mercancías en un puerto egipcio. [VAZQ-1999: 922].

En primer lugar, tienen menos eslora que los buques egipcios, en segundo lugar, en estos buques fenicios, una especie de tejado de cañizo protege la cubierta de carga, elemento ya descrito por Homero en el relato de la construcción del buque de Ulises en la isla de la ninfa Calypso y que no aparece en la iconografía naval egipcia y, finalmente, estos buques muestran menos arrufo que los egipcios, lo que implicaría un método de construcción mecánicamente más consistente que el empleado en los buques de la reina Hatsepsut, con la inclusión de una quilla propiamente dicha. Estos buques han sido identificados como de origen sirio o asirio, por los vestidos y las barbas de sus tripulantes.

Otras evidencias iconográficas posteriores de buques fenicios, son las de los grabados de las puertas de bronce del palacio de Salmanasar III (858 – 821 a.C.), en Balawat y, unos grabados del palacio del rey asirio Sargón, en Nínive, datados en el 700 a.C., y que representan unos buques cargando madera,



probablemente de cedro. La carga de madera está en parte estibada sobre cubierta y el resto es remolcada, flotando como una balsa tras el buque.

De esta forma de transporte hay evidencias literarias en la Biblia, cuando Hiram, rey de la ciudad fenicia de Tiro, escribe al rey Salomón sobre el suministro de madera para la construcción de su Templo en Jerusalén. También hay evidencias literarias de los buques fenicios en Homero (s. IX / VIII a.C.), que reconoce que la tecnología naval fenicia era la más avanzada de su tiempo. El historiador y poeta griego habla con admiración de las “negras naves fenicias” (el color era debido, probablemente, a que eran calafateadas con pez).



FIG.: II – 15.- Dibujo tomado de las puertas de bronce del palacio de Salmanasar III (858-821 a.C.), en Balawat, con la representación de la ciudad fenicia de Tiro. [VAZQ-1999: 977].

Este tipo de buques mercantes, eran de unos 30 metros de eslora por 7 de manga y debían de navegar pesadamente, con la ayuda de una gran vela cuadra, aparejada en un único palo central, y de dos timones laterales (de espadilla), situados en las aletas. Para cuando faltaba el viento, disponían de remos, que también se utilizaban en las maniobras de puerto. Estos buques mercantes se llamaban *gaulos*, que significa bañera, lo que nos da una idea bastante clara de su aspecto.

Los buques fenicios representados en los relieves mencionados, parecen decorados, en los extremos de sus altas rodas, con una especie de mascarón de proa (*pateco*) en forma de cabeza de caballo, lo que hizo que a estos buques se les denominara *hippos*. Su casco, tiene una forma de hoz menos pronunciada que la de los buques del I milenio a.C., representados en la tumba de Kenamon. En otros relieves del palacio de Senaquerib, hijo de Sargón (s. VIII a.C.), se pueden distinguir dos tipos de buques: unos de casco redondo y simétrico, propulsados a

vela y, otros asimétricos y más finos, que son galeras de remos (birremes), que también utilizan una vela cuadra aparejada en un palo abatible.

De las escasas evidencias arqueológicas existentes de buques fenicios, hay que destacar la excavación llevada a cabo por George Bass en 1960, del naufragio de un buque fenicio en Cabo Gelidonya, en la costa de Anatolia, frente a la isla de Chipre, en una profundidad de unos 35 metros y datado, por su cerámica, en el 1300 a.C. El yacimiento consistió fundamentalmente en la carga que transportaba el buque, fuertemente cementada con organismos marinos de todo tipo. Tan solo se pudieron recuperar unas pocas piezas del casco, de la parte que permaneció bajo la carga y que nos muestran como el maderamen del casco tenía sus tracas amachimbradas y unidas entre sí por pasadores.

Poco o nada más nos puede aportar este yacimiento arqueológico en relación con las características del buque, pero nos suministra algunos datos muy interesantes sobre las características del comercio marítimo en el Mediterráneo, en esa época, a través de las características de la carga (cobre y bronce) y las pertenencias de la tripulación. [BASS-1967: 8].

Los fenicios, al igual que sus predecesores, solo realizaban navegación de cabotaje, sin perder de vista la costa, durante el día y, recalando en algún abrigo de la costa al caer la noche, para reanudar la navegación con el nuevo día. En raras ocasiones se aventuraban en la navegación de altura, abandonando las referencias costeras. En estas contadas ocasiones se orientaban usando los conocimientos astronómicos adquiridos de los caldeos, que les permitían una rudimentaria utilización del sol y de las estrellas (principalmente la estrella polar, a la que en la Antigüedad se le denominaba la "estrella fenicia") para orientarse en mar abierto. Como es lógico, estos conocimientos de navegación eran celosamente guardados por los fenicios, que no querían la competencia comercial de otros pueblos. Se dice que sus pilotos preferían encallar o hundir sus buques, antes de que fueran capturados y que gente extraña desvelara sus secretos del dominio del arte de navegar.

Entre los años 1000 y 500 a. C., se intensificó la actividad colonial de los fenicios. Fundaron colonias en Cartago y Cádiz, cruzaron el estrecho de Gibraltar



y se adentraron en el Atlántico, por el Norte, hasta Bretaña y Cornualles y, por el Sur hasta más allá de Cabo Verde. En el 600 a.C., el faraón Necho II (XXVI Dinastía, 609 – 594 a.C.), encargó a marinos fenicios la circunnavegación de África, hasta el Mar Rojo. En el año 573 a.C., Tiro es conquistada por los babilonios (Nabucodonosor), lo que hizo que el control del comercio quedase en manos de Cartago, continuando los cartagineses la labor de los fenicios de la metrópoli de Tiro, ahora en competencia por los mercados mediterráneos con griegos y romanos, hasta que fueron definitivamente derrotados por estos últimos en el año 146.



FIG.. II – 16.- Restos de la Nave Púnica de Marsala, conservados en el Museo Arqueológico Regional de Marsala (Sicilia). [RGZM: <http>].

Uno de los más interesantes yacimientos arqueológicos de buques cartagineses, es el de Marsala en Sicilia, consistente en los restos de dos buques de guerra cartagineses, procedentes de una batalla naval en el 241 a. C., probablemente en la Primera Guerra Púnica (265 – 241 a.C.). El yacimiento fue descubierto e investigado entre los años 1969 y 1971, por Honor Frost y las

partes bajas del casco, una pieza de roda y un espolón fueron hallados prácticamente intactos. Los restos de uno de los buques se conservan en el Museo Arqueológico Regional de Marsala. [BASC-1975: 201/219].

Del buque que debió de tener unos 35 metros de eslora por 5 de manga se conservan piezas del fondo que permiten reconstruir unos 10 metros de largo hacia proa. Los restos conservados nos permiten afirmar que el buque fue construido siguiendo el método “primero el casco”. Con los datos de este yacimiento y otros existentes sobre los buques cartagineses, se han realizado una construcción ideal de este tipo de buques.

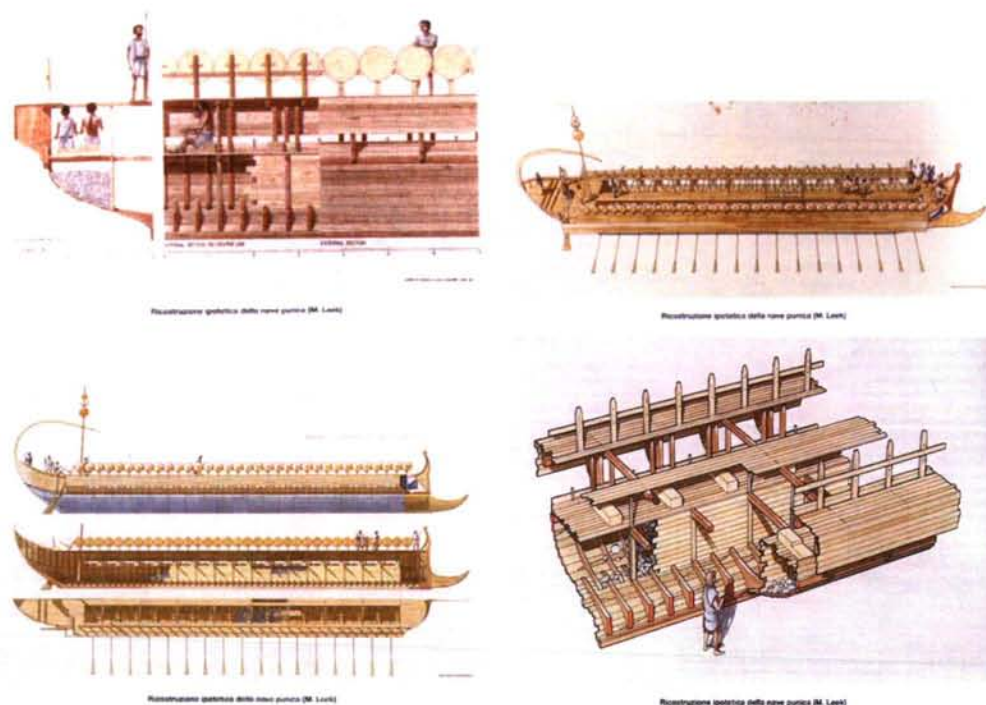


FIG.: II – 17.- Reconstrucción hipotética de la nave Púnica de Marsala, por el profesor M. Leek. [RGZM: <http>].

Las naves de Marsala, son buques de guerra, herederos de sus predecesores egipcios, fenicios y minoicos. No es arriesgado suponer que siguiendo el sistema constructivo “primero el casco”, hubieran logrado sobre ellos ciertos adelantos técnicos que M. Leek presupone en su trabajo de reconstrucción hipotética de estos buques. En cualquier caso, los cartagineses habían desarrollado una técnica avanzada en la construcción naval, tanto que los romanos, que no fueron un pueblo de tradición marinera, pero las circunstancias históricas les hizo necesitar de una gran flota, prácticamente, copiaron el diseño



de sus buques del de los cartagineses por ellos apresados, principalmente tras la Primera Guerra Púnica (265 – 241 a.C.), cuyo principal escenario fueron las aguas de Sicilia.

#### **1.4.- LA GALERA, SÍMBOLO NAVAL DE LA ANTIGÜEDAD MEDITERRÁNEA.-**

En el siglo XII a.C., ya se encontraban claramente diferenciados los buques mercantes, de los buques militares en los que, según Homero los soldados que en ellos eran trasladados, actuaban a su vez como remeros [REBO-2001: 81/82]. Por esa época en el Egeo aparecen diferentes tipos de buques que aún no habían alcanzado la conformación tipológica de los buques de la época clásica. Estos buques primitivos, tenían un diseño simétrico, similar al de los muy posteriores buques vikingos, aunque en apariencia mucho más primitivos y menos marineros que estos. Además de transportar tropas, si se encontraban con un buque enemigo en la mar, la única técnica de combate que podían emplear era la de la aproximación, toma de contacto y posterior abordaje del buque enemigo.

Es probable, por los datos epigráficos de los que se dispone, que en torno al año 800 a.C., hiciera su aparición una prolongación estructural asimétrica en la parte de proa del buque, se trata del “espolón”, que se configuró como un arma del tipo “buque – buque”, cambiando radicalmente las tácticas de combate y haciendo de la velocidad y de la maniobrabilidad, condiciones prioritarias.

El primer producto, o quizás el más exitoso, de estos tipos de buques fue la *pentecontera*. Los buques se reconocían por el número de remos, coincidente con el de remeros: 20, 30 y 50 eran los tipos más habituales y, particularmente la *pentecontera* de 50 remeros, 25 por cada banda, que aparece como la antecesora del resto de las galeras clásicas. No era un buque mercante sino que se traba de un buque de guerra puro, hecho este que viene avalado por sus dimensiones, que en el caso de los mayores alcanzaba hasta los 38 metros de eslora y 4 de manga. Los 38 metros es posible que fuera la eslora máxima susceptible de conseguir con los materiales y técnicas de construcción disponibles en la época, mientras que los 4 metros de manga suponían el mínimo ancho posible, para que dos

remeros pudieran bogar codo con codo, permitiendo la adecuada elevación de los remos.

Estas dimensiones, se obtienen a partir del *interescalmiun* (separación entre dos remos de la misma hilera), que en estos buques era de unos 0,9 metros, lo que nos da una eslora entre 31 y 38 metros, según el diseño de proa y popa de cada una de las naves. No se disponen de datos sobre el tonelaje que podrían tener este tipo de embarcaciones y, basándose en reconstrucciones actuales de modelos, se estima que la velocidad máxima que podrían alcanzar sería de unos 9,5 nudos. Pudo existir, este tipo de embarcación en configuración *monokrotos* y *dikrotos*, según tuvieran uno o dos órdenes de remos [REBO-2001: 82].

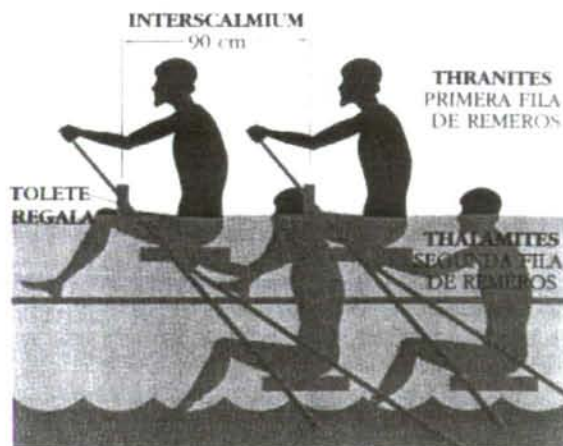


Fig.: II - 18 .-Esquema mostrando la situación de los remeros en una birreme y la definición del "interescalmium". [REBO-2001].

La popa era alta y curvada hacia delante. De esta forma se facilitaba la maniobra de varada del barco, con la proa hacia el mar, durante la noche; a la vez, proporcionaba protección al recibir las olas por la popa. En muchas representaciones se observa una escalera o rampa usada para el desembarco, o como plancha de abordaje, atada en la zona de popa. Los timones se encontraban sobre las aletas y consistían en unas alas de mayor tamaño que los remos, colocados a unos 45° respecto a la superficie del mar y con capacidad de rotar en torno a su eje. El sistema de sujeción debía de permitir izarlos hasta la horizontal o desmontarlos fácilmente durante el atraque.



La proa era afilada, proyectándose hacia delante al nivel de la superficie. Al principio, la razón de esta forma pudo ser estética o incluso puede que redujera ligeramente la resistencia a la marcha como los bulbos actuales; pero más tarde, se recubrió de metal y se convirtió en un espolón para ataque, transformando de esta forma al barco, en un arma en sí mismo.

Existió, más o menos simultáneamente, una versión de menor tamaño la *triacontera* (propulsada por 30 remeros, 15 a cada banda), que tenía escasas diferencias con la *pentecontera*, salvo su menor eslora.

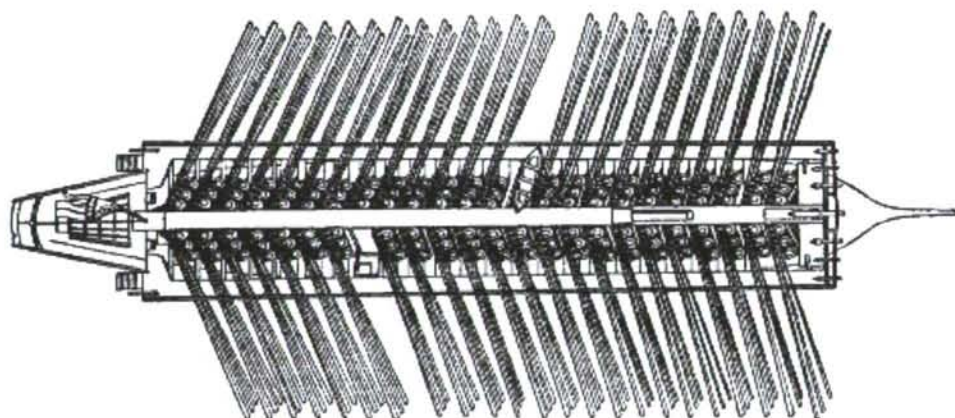


FIG.: II – 19.- Vista en planta de un trirreme. [OLES-1971: 208].

El paso siguiente en el desarrollo de las galeras mediterráneas fue el *birreme*, que surge en torno al 700 a.C., cuando alguien tiene la idea de añadir, en las *penteconteras* abiertas, un saliente a cada banda, por encima de la regala, a forma de balancines, que permitiera el establecimiento de dos filas de remos. La fila de abajo, trabajaba igual que en la *pentecontera*, con los remeros sentados próximos a la crugia del buque y los del nuevo banco superior iban sentados más hacia los costados, de forma que no pudieran interferir con el otro remo, fijándose los remos sobre los balancines. Parece que los constructores de los birremes se vieron obligados a sacrificar parte de la potencia de la fila inferior de remos, porque la manga de las birremes era de tan solo 3 metros. Eran impulsadas por unos 100 remeros: 50 por banda, en dos filas a cada banda de 25 remeros cada

una. Este paso, que supuso la duplicación del número de remos sin aumentar la eslora, fue el paso previo para alcanzar con el trirreme, el máximo desarrollo de la galera. Siguiendo a Tucídides, los primeros trirremes aparecen aproximadamente por el 650 a.C., y tan solo ciento cincuenta años después, el trirreme era el buque de guerra característico de la mayoría de las ciudades-estado griegas.

En el trirreme, un elemento característico, fue la especie de balancines a cada costado, sobre los que remaban los remeros de las filas superiores, y que formaba una parte integral del buque, conformando un perfil transversal con una parte alta ancha, situada sobre un casco todavía muy estrecho. Los remos de la fila superior se ubicaban sobre este balancín. Sobre los remeros de la fila superior, había una cubierta de combate parcial, que no ocupaba todo el buque, siendo probable que versiones posteriores y más desarrolladas tuvieran una cubierta corrida.



FIG.: II - 20.- Reconstrucción actual de una trirreme griega. [MORR-2000: cover].

La eslora de los trirremes era de entre 35 y 40 metros y su manga de tan solo 3,5 metros en el casco, pudiendo alcanzar hasta 5/6 metros entre los extremos exteriores de los balancines. El tonelaje de las trirremes ha sido



estimado en unas 40 toneladas, un tercio del cual correspondería al peso de los 170 remeros.

Originariamente, el casco de las naves más antiguas se encontraba compuesto por una tablazón unida por medio de cuerdas (egipcios, minoicos y primeros griegos). Este tipo de estructura evolucionó hasta el que fue el estándar durante el resto de la época antigua. A diferencia de los métodos actuales, donde se coloca primero el esqueleto del buque (quilla y cuadernas) y posteriormente se forra para formar el casco, antiguamente se construía primero el forro, apoyándose sobre un andamiaje externo que le daba la forma. Una vez realizado el casco, se reforzaba por medio de “costillas” internas unidas al forro con clavos metálicos. Los tabloncillos del casco se unían canto con canto por medio de espigas o mechas de madera perfectamente ajustadas a ranuras talladas en los mismos cada pocos centímetros. La sujeción de estas espigas se conseguía por medio de resinas resistentes al agua y unas chavetas que atravesaban tablero y mecha. Posiblemente usaban algún tipo de tapajuntas y el calafateado para impermeabilizar el barco. Este sistema de ensamblaje se impuso en el siglo IV a.C., y se mantuvo hasta el fin de la Antigüedad como el mayoritario en la construcción naval del Mediterráneo. La estructura resultante era tan ligera que podía ser puesta en tierra a diario por su propia tripulación, incluso en los barcos más grandes. Tampoco fue inusual el transporte de los mismos por tierra sobre rodillos, e incluso a grandes distancias partidos en secciones [REBO-2001<sub>1</sub>: 83].

Hay coincidencia entre los investigadores en estimar que su velocidad máxima sería de unos 11,5 nudos, tan solo un 20% superior a la velocidad máxima que alcanzaba la *pentecontera*, a pesar de tener el triple de remeros que esta, debido al crecimiento exponencial de la resistencia de las olas a la marcha del buque, al aumentar la velocidad de este. Además de la velocidad, el trirreme tenía otras ventajas de entre las cuales las más destacables eran su mejor maniobrabilidad y su capacidad de aceleración que le permitía pasar de parada a velocidad media en tan solo 8 segundos y, a toda velocidad en aproximadamente 30 segundos. Hay que señalar que en los trirremes griegos, sus 170 remeros/soldados, en navegación, constituían tan solo la propulsión del buque,

mientras que de las labores de navegación y manejo del buque, se encargaban entre 14 y 20 marinos.

El trirreme fue con toda probabilidad la embarcación más potente jamás diseñada para el combate naval mediante el espolón, para lo que se requería una tripulación numerosa y entrenada muy cuidadosamente, ya que tan solo un remero que no pudiera mantener el ritmo, podría colapsar el buque durante minutos. Los remeros de los trirremes de la época clásica eran hombres libres y si en casos excepcionales se utilizaban esclavos, estos eran liberados antes de entrar en combate, para que se emplearan en él, con el horizonte de lograr la libertad.



FIG.: II – 21.- Proyecto Olympias. Réplica actual de una trirreme griega, vista de proa, navegando a remo. [GRIJ: <http>].

El *triere* o trirreme griego, era una galera con tres niveles de bancos de remeros, con un solo hombre por cada remo. Los del banco más bajo eran los denominados *thalamites* y eran unos 27 por cada banda, que tenían que remar a ciegas, pasando el remo a través de un orificio a modo de pequeña tronera



practicada al efecto en el casco, muy cerca de la línea de flotación. Para evitar que el agua embarcara por estas troneras, el remo se rodeaba de una pieza de cuero (*ascoma*) que se ajustaba al casco y al remo, tapando el orificio. El segundo nivel de remeros eran los *zygites*, que remaban en una posición más alta y situada más hacia proa que los *thalamites*, apoyando los remos contra escálamos (toletes) incrustados en la regala. Solían ser unos 32 *zygites* por banda. En el nivel superior remaban los *thranites*, que se situaban por encima, más a proa y más hacia los costados, hacia fuera, que los *zygites*, literalmente en el extremo de la regala y remando contra escálamos clavados al saliente postizo a modo de *outrigger*, que llegaba hasta unos 2/3 pies hacia fuera del casco. Eran unos 31 *thranites* por banda y para que este saliente sobre el que remaban tuviera un uso correcto, era necesario reducir al mínimo la altura de la regala sobre la línea de flotación, para que el ángulo de ataque con el que los remos de los *thranites* entraran en el agua, no fuera tan agudo que hiciera la remada impracticable. Todos los remos de cada uno de los niveles tenían la misma longitud, unos 4,5 metros, excepto los dos de más a proa y más a popa, donde el buque reducía su manga. Todos los remos golpeaban la mar al mismo tiempo.

El triere o trirreme, pertenecía al grupo de las galeras denominadas *trikrotos* o con tres ordenes de remos. Las galeras clásicas se clasificaban conforme a la disposición de sus remos en *monokrotos*, *dikrotos* o *trikrotos*, según estos estuvieran dispuestos, por costado, en una, dos o tres hileras u órdenes. No parece que se haya usado buques de más tres órdenes, ya que presentan problemas mecánicos y de coordinación de movimientos. La separación entre dos remos de una misma hilera se denominaba *interscalmium* (literalmente espacio entre escálamos), y basándose en un comentario de Vitrubio, esta distancia se estima en unos 90 centímetros. Según los remeros estuvieran protegidos o no por el casco y la cubierta, la galera se calificaba como *catafracta* o *afracta*.

Todos estos datos, muchos de ellos hipotéticos, se basan casi exclusivamente en las fuentes literarias, que son muy abundantes, ya que el período de hegemonía del trirreme coincide con el del florecimiento de las ciudades-estado griegas (especialmente de Atenas), de su arte y su literatura. Aunque las referencias literarias a los trirremes o *trieres*, son abundantes a todos

los niveles, en la literatura griega de la época, nos encontramos con la dificultad de que en ella se habla de los *trieres*, sus componentes y sus tripulaciones, pero nunca o casi nunca se describe el buque en sí, ni como funcionaba el sistema de propulsión a remos. Quizás esto fuera debido a que la literatura en la Antigua Grecia fue producida por hombres para los que los *trieres* eran tan normales como para todos los atenienses.

No hay evidencias epigráficas de los *trieres*, al nivel que sería de esperar en una cultura para la cual fueron tan importantes y decisivos estos buques. Las evidencias iconográficas son realmente limitadas y su nivel de detalle se ha centrado en los tres niveles de remeros visibles y los del nivel superior remando sobre un saliente del casco, que son las características claramente apreciables en estas representaciones y en los abundantes dibujos y pinturas sobre piezas de cerámica.

Tampoco tenemos la fortuna de disponer de evidencias arqueológicas, debido a sus características materiales y a que su destrucción solía producirse en superficie, con lo que los pedazos a los que quedaban reducidos se deshacían o eran reutilizados y canibalizados. En los casos en que se hundían enteros, debido al material en que estaban contruidos y al hecho de no llevar lastre, sus restos no lograron sobrevivir y preservarse en el fondo del mar. Pero, sin bien es cierto que no disponemos de restos arqueológicos de buques de este tipo, de suficiente entidad, las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en Zea y El Pireo, han descubierto dos puertos antiguos y, lo que es más importante, unos lugares distintos de los astilleros en que se construían, en los que los *trieres* permanecían guardados hasta que era necesario botarlos a la mar, para alguna acción. Las dimensiones de esta especie de “almacenes”, nos aportan algunos datos inestimables, sobre las dimensiones de los buques que albergaban, que son los siguientes: una eslora entre 38 y 43 metros y una manga en torno a los 5/6 metros. Pero además, en las piedras de las paredes de estos edificios hay toda una serie de grabados con inventarios del material que equipaban los buques, incluyendo remos de 4,5 metros de largo. El casco se construía mediante la unión amachimbrada de las tracas de madera que lo componían.



La posibilidad de que estas galeras se pudieran poner en seco, bien varándolas en las playas o bien en este tipo de “almacenes”, contruidos al efecto, tuvo que ser una faceta de gran importancia, ya que esta posibilidad de varada de los buques, proporcionaba una mejora sensible de su flotabilidad, su estanqueidad y su navegabilidad, sobre las de aquellos buques que permanecieran en la mar continuamente.

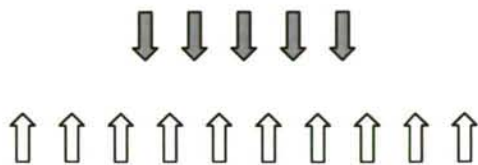
Parece que todos los trieres desarrollados por los antiguos griegos, tuvieron el mismo diseño básico. No obstante, sabemos por las fuentes literarias, que hubo trieres modificados que se utilizaban para el transporte de tropas (*hoplitagagos*) y para el transporte de caballos (*hippagagos*), que no eran más que viejos trieres de guerra, adaptados para estos usos. La mejor aportación realizada al estudio del diseño básico de este tipo de buque, se hizo desde la arqueología experimental, y la constituye el proyecto *Olympias*, reconstrucción actual de un trirreme griego de la época clásica, del tipo trikrotos, con 170 remeros. El *Olympias* fue el fruto de la colaboración entre el empresario y escritor, Frank Welsh, el catedrático de Historia Antigua y Cultura Clásica, John Morrison, y el ingeniero naval, John Coates, todos ellos británicos, siendo botado en el puerto ateniense de El Pireo en el verano de 1987. [MORR-2000].

La marina ateniense desarrolló y utilizaba en la guerra naval dos tácticas de combate, que junto con los trieres fueron lo que los hicieron invencibles en la mar. Estas tácticas fueron el *DIEKOPLOUS* y el *PERIPLOUS*, que dieron una clara superioridad táctica a los buques griegos, hasta que estas fueron comprendidas por los enemigos, y por lo tanto, pudieron contrarrestarse.

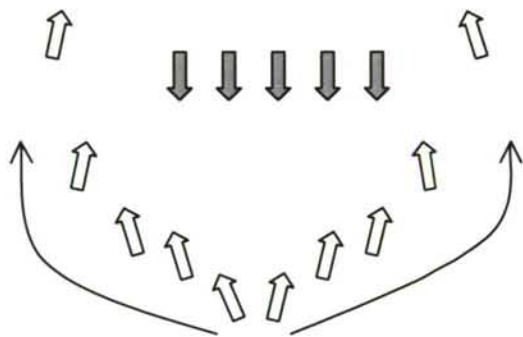
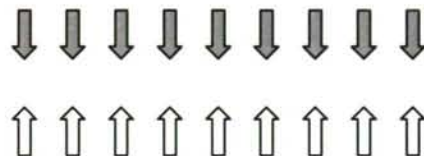
Las batallas navales se concebían como las terrestres, situándose ambas flotas en dos líneas enfrentadas. Entonces, la armada más numerosa, aplicaba la táctica del *Periplous*, que trataba de envolver y atacar por todos los lados a la inferior. Si las fuerzas estaban igualadas, las armadas griegas utilizaban el *Diekoplous*, que pretendía la ruptura de la línea enemiga para luego envolverla. Para tratar de evitar esta ruptura de la línea, el que se sentía inferior solía ordenarse en dos líneas, corriendo así el riesgo de ser rodeado

Periplous

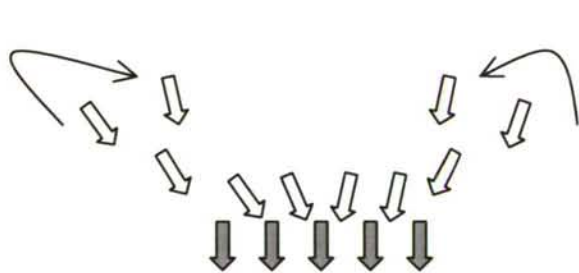
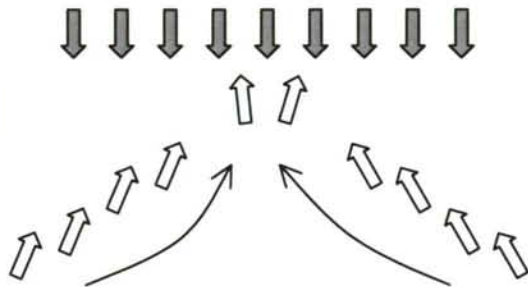
Diekoplous



1



2



3

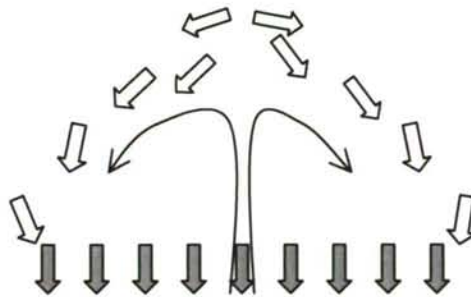


FIG.: II – 22.- Esquema táctico de las operaciones de diekplous y periplous, basado en las explicaciones del artículo de Rebolo.

Estas y todas las tácticas que se empleaban, eran conducentes a dos fines esenciales: en primer lugar a hundir el buque enemigo mediante el impacto con el



espolón y, en segundo lugar, abordarlo y vencerlo en la lucha cuerpo a cuerpo, sobre las plataformas de cubierta. Esto trajo como consecuencia el desarrollo de nuevos y cada vez mayores buques, que precisamente por esto eran más lentos y menos maniobreros. Este cambio técnico es probable que contribuyera a la pérdida de la superioridad naval ateniense, a favor de Siracusa, que tenía una flota más pesada. [REBO-2001<sub>1</sub>: 80/88]. [REBO-2001<sub>2</sub>: 70/77] y [REBO-2001<sub>3</sub>: 70/82].

### PRINCIPALES TIPOS DE BUQUES DE LA ANTIGÜEDAD EN EL MEDITERRÁNEO

Tipo de buque	Eslora	Manga	Peso	Filas	Tripulación	Remeros
LIBURNIAN	17	3	15		60	50
HEMIOLIA	21	2,7	15		65	50
TRIHEMIOLIA	31	4	43		150	120
PENTECÓNTERA MONOCROTA	32	3,2	22		60	50
PENTECÓNTERA DICROTA	22	3,2	16		60	50
TRIRREME	36	3,6	46		200	170
CUATRIRREME	35	5	77		260	180
QUINQUERREME	42	5	110		400	300
SEIS	42	5,6	130		460	360
<i>Elaboración propia en base a datos de diversas fuentes, especialmente literarias.</i>						

En cualquier caso, el trirreme era un buque muy complejo y excesivamente caro y, como respuesta a este alto coste y complejidad, surgió un nuevo buque más sencillo: el birreme, que es, simplemente, la consecuencia de quitar la fila más baja de remos, lo que permite reducir la manga a tan solo 2,5 metros. La

eslora se redujo a 20 o 25 metros. Con estos recortes y estas medidas, los cuatro remeros de una misma fila quedaban trabajando en el mismo nivel y todos los remos con el punto de apoyo sobre el saliente. Estas embarcaciones eran más baratas que el trirreme y tan solo requerían de unos 100 remeros, contra los 170 del trirreme, lo que hacía también más fácil, el entrenamiento de la tripulación, con tan solo dos filas de remos.

Dionisio de Siracusa, fue precisamente, quien en el año 399 a.C., comenzó a desarrollar y construir unos modelos completamente diferentes, que fueron los denominados *treteres* (cuadrirremes) y *penteres* (quinquerremes) e incluso otros buques de mayores dimensiones, convirtiéndose, de esta forma, en el instigador de una carrera armamentística naval, que dejó sentir sus efectos en la cuenca del Mediterráneo, desde los comienzos del siglo IV a.C., hasta la batalla de Actium, en el año 31 de nuestra Era.

Es obvio, que el nombre numérico de estas nuevas galeras, no puede referirse al número de bancos de remeros (como en los *trieres*), por la sencilla razón, de que la altura de los remeros sobre la línea de flotación, determina la longitud del remo y el ángulo de ataque de este en el agua, con lo que nos encontraríamos con remos larguísimos y que entrarían casi perpendiculares en el agua, lo que los haría prácticamente inefectivos. En estas galeras, se usaba más gente para mover un mismo remo (lo que en la galeras españolas y venecianas, quince siglos después, de denominó "a galocha"), mientras que se mantenía la estructura básica del birreme o del trirreme, haciendo así menos importante el esfuerzo que debería de hacer cada remero [OLES-1971: 35/51]. Tampoco se podían situar demasiados hombres por cada remo, ya que el remar se haría impracticable y el buque precisaría de mucha manga para poder situarlos a todos. La solución aplicada fue la combinación de varios bancos y varios remeros, ya que de esta forma, sin pasar de las tres filas de remos a distintos niveles, se podía colocar en una o varias de ellas dos remeros. Además, este nuevo tipo de galeras, siendo mayores permitían el embarque de más soldados. Los romanos que fueron los que utilizaron más asiduamente los quinquerremes, embarcaban unos 120 soldados en cada uno de sus buques. También, las mayores



dimensiones del buque, les permitía construir cubiertas y castillos de mayores dimensiones, donde además de los arqueros, emplazaban catapultas.

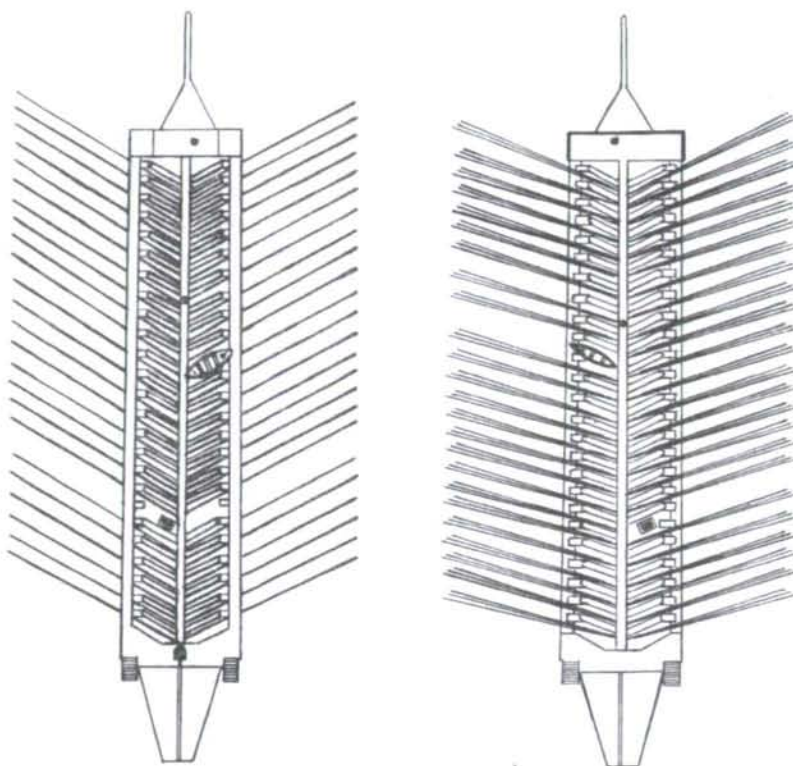


FIG. II - 23.- Planta de 2 galeras. La de la izquierda armada "a galocha" y la de la derecha "a tercerol". [OLES-1971: 208/210].

El desarrollo de este tipo de embarcaciones, alcanzó sus cotas máximas, en cuanto a dimensiones, en el Período Helenístico, con los gigantescos catamaranes que eran propulsados por más de 4000 remeros y que emplazaban, sobre sus cubiertas y castillos, un montón de catapultas. Estos buques, resultaron bastante efectivos durante algún tiempo, a pesar de sus importantes inconvenientes.

El primero de esta serie de inconvenientes es que eran extremadamente caros, además, dadas sus dimensiones y en consecuencia su porte, también eran muy lentos, lo que suponía un inconveniente estratégico de primer orden, ya que en aquella época, para poder entablar batalla con otro buque, lo primero que había que hacer era darle alcance. Debido precisamente a su lentitud, estos buques eran víctimas fáciles para los buques pequeños, que los atacaban

utilizando una táctica denominada “en camada de lobos”, de forma que las catapultas del buque grande no eran capaces, ni suficientes para alcanzar a todos y cada uno de los buques atacantes, siendo incapaces de evitar que alguno de los buques de la camada lo alcanzara e impactara con el espolón, o le pudiera lanzar un proyectil incendiario, lo que lo hundiría con igual facilidad que a un buque menor.

La famosa Batalla de Actium, en la que Agripa, almirante de la Flota de Octaviano derrotó a la flota egipcia de Cleopatra y Marco Antonio, es un ejemplo excelente de lo dicho. La flota egipcia estaba compuesta por unos 220 buques, la mayor parte de ella quinquerremes e incluso mayores, mientras que la flota de Agripa estaba equipada con las *Liburnian*, galeras rápidas, con tan solo de una tres filas de remos.

Al mismo tiempo que los Diadocos luchaban por el control del Mediterráneo Oriental, los romanos, que no fueron un pueblo con vocación marinera, pero que supieron a adaptar a sus necesidades los buques de otras marinas mediterráneas, especialmente las de los de sus enemigos en la disputa por la supremacía en el Mediterráneo: los cartagineses, desarrollaban un nuevo modelo de guerra naval más basado en la estrategia, con ocasión de las Guerras Púnicas.

El buque estandarizado por los romanos, fue el *quinquerreme*, que se constituyó en el buque tipo, predominante, a lo largo de cien años, entre mediados del siglo III y el II a.C. No es que los romanos fueran unos marinos extremadamente capacitados, pero acostumbrados como estaban a la guerra terrestre, adecuaron los quinquerremes para combatir con ellos a la manera a la que ellos estaban acostumbrados. Así, con sus grandes y muy versátiles buques de guerra, fueron capaces de desarrollar tácticas de abordaje muy efectivas, en las que destaca la introducción de una plancha de abordaje, el *corvus*, de unos 12 metros de largo, por 1,5 de ancho, situada a proa y que tras el abordaje se dejaba caer sobre el buque enemigo, al que se hacía firme mediante unos ganchos. De esta forma, los marinos romanos saltaban al buque enemigo para combatir cuerpo a cuerpo



sobre cubierta, empleando las mismas tácticas de combate que en el cuerpo a cuerpo, en tierra firme.

El quinquerreme, no fue el mayor de los *polirremes*, pero logró una buena combinación entre la agilidad y velocidad del trirreme puro y la estabilidad y el poder estático que necesitaban las estrategias utilizadas por los romanos. El quinquerreme supone un hito importante en la Historia de la Marina, ya que con él, se pasa del buque que es en sí mismo un arma, al buque como plataforma para portar armas. La efectividad de estas tácticas durante largo tiempo está algo en cuestión, debido a las pocas batallas navales libradas por los romanos, ya que tras conseguir la supremacía total en el Mediterráneo, los buques de guerra eran poco necesarios y fueron relegados a la lucha contra los piratas.

La introducción y utilización generalizada de pesados polirremes, como es lógico, no dio al traste con el empleo de embarcaciones de menor porte, sino que estas también fueron mejorando con el paso del tiempo. Por ejemplo, la *triacontera*, que aparece en el Egeo en el II milenio a.C., sigue utilizándose desde entonces, para la navegación costera y, con las mejoras que se le van introduciendo, dará lugar a una nueva galera ligera denominada *Lembos*.

El deseo de optimizar las prestaciones y la agilidad que se habían logrado en los trirremes griegos, indujo a los romanos a experimentar con una variante de "polirremes en miniatura", identificados como *Hemiolia* y *Trihemiolia* en las fuentes literarias, pero de los que no tenemos referencias iconográficas, ni por supuesto, arqueológicas. La *Trihemiolia*, en concreto, aparece en las fuentes literarias como el buque típico de la marina de Rodas y, uno de los más famosos entre las naves de la Antigüedad, que más tarde fueron adoptados por Roma, con el nombre de *Liburnian*. Todos estos buques ligeros eran *afractos* esto es, descubiertos.

Tras la caída del Imperio Romano, las técnicas y diseños adoptados en las galeras clásicas se olvidaron. A partir de la Edad Media se idearon soluciones nuevas para problemas antiguos, originándose otros tipos de galeras que proporcionaron una nueva edad dorada a los barcos de remos entre los siglos XII y XVI. Las galeras siguieron usándose en el Mediterráneo hasta el 1815 y en el

Báltico hasta 1854, momento en que se descatalogaron como buques de guerra. [REBO-2001: 88].

## **1.5.- LOS BUQUES MERCANTES (“ROUND SHIPS”) EN EL MEDITERRÁNEO.-**

En este tipo de buques, el método de propulsión fue desde muy antiguo la vela, reservándose la propulsión a remo, para las encalmadas o las maniobras de puerto. Por lo tanto, durante toda la época clásica, fueron los buques de vela el principal medio de transporte de mercancías a granel, especialmente durante los períodos Helenístico y del Imperio Romano, cuando las rutas marítimas estaban relativamente limpias de piratas. Durante el Imperio, Roma experimentó un gran crecimiento del consumo y en consecuencia una gran demanda, principalmente de trigo y vino, que impulsó un crecimiento de la producción en otras zonas del Imperio y como consecuencia un desarrollo notable del transporte de estas mercancías. En la literatura griega, estos buques mercantes se identificaban como *holkades* o *holkas*, mientras que el término latino para los buques redondos era el de *Navis Oneraria*.

Así como los buques de guerra, se clasificaban de acuerdo con su potencia de remo (número de remeros, de filas de remos, etc.), los mercantes de la época clásica se clasificaban en razón al número de ánforas ( o la medida equivalente en grano que podían transportar. En fin, que existía una cierta medida del arqueo de los buques, por el número de ánforas de un determinado tamaño que un buque determinado podía albergar en su bodega, si bien esta estimación del tamaño de las embarcaciones en función del número de ánforas que podía transportar, puede que no sea de gran ayuda, al no ser conocido el ánfora tipo de medida y existir gran variedad de ánforas, tanto en formas como en tamaños. Las cargas más frecuentes eran grano, vino y aceite de pescado (esto último generalmente procedente de las colonias en Hispania).





FIG.: II - 24.- Maqueta del mercante romano de Fourmigue. [ABC: <http>].

Cuando las representaciones de que podamos disponer de los buques incluyen los remos, se puede hacer una cierta estimación de sus dimensiones, basándonos en un *interescalmiun* mínimo para una remada efectiva. Parece ser que llegaron a construirse buques mercantes de gran tamaño, incluso de tres cubiertas y aparejados con tres mástiles. Se habla en las fuentes documentales de grandes buques de hasta 1700 toneladas, contruidos y botados bajo la dirección de Arquímedes. También, durante el siglo II, el autor romano Luciano describe un granero romano que había visto en el Pireo: *¡Que buque tan tremendo que era! ¡180 pies de eslora, 45 de manga y 44 de calado en carga! ¡Y sus palos tan altos y los estays y obenques para mantenerlos en pie! ¡Y su tripulación que era como un ejército!* Estas dimensiones para estos buques, despertaron muchas dudas entre los expertos, que no dieron credibilidad a la admiración de Luciano, hasta que se vieron despejadas con el hallazgo de las dos

embarcaciones romanas de placer recuperadas en el Lago Nemi, las cuales tienen 240 pies de eslora y 47 de manga.

Estos buques, contruidos por orden del emperador Calígula, no lo fueron para su utilización en el mar, se trataba de una especie de castillos flotantes que estaban en el lago llenos de estatuas de mármol y otros elementos decorativos. El interés de estos pecios, radica en que con ellos se demuestra la capacidad que tenían los carpinteros de ribera romanos, para construir estos grandes buques, como los grandes transporte de grano.

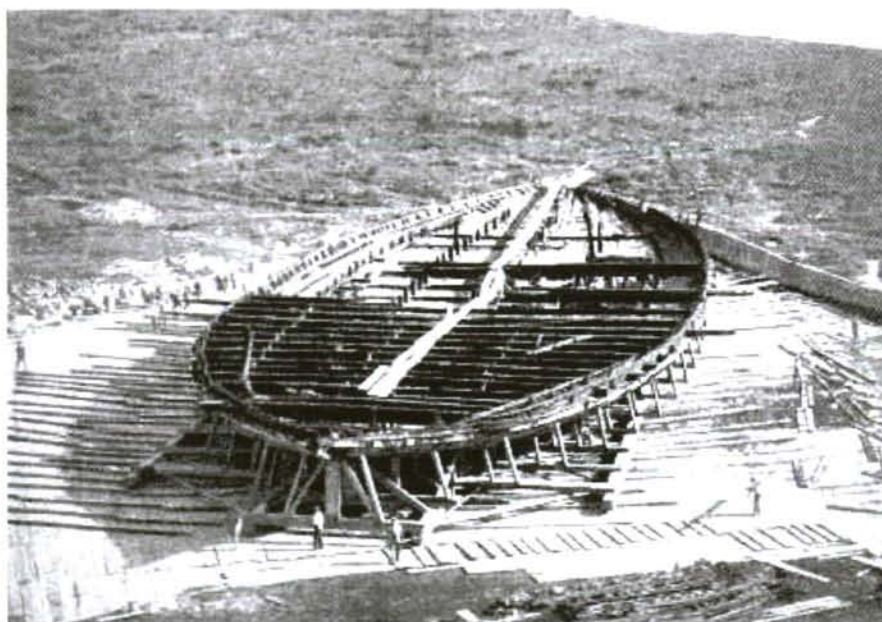


FIG.: II - 25.- Situación en la que se encontró uno de los buques del emperador Calígula en el lago Nemi. [ABC: <http>].

El casco se construyó utilizando el sistema de amachimbrado (*mortice & tennon*) de las tracas de madera, clavadas con clavos de cobre. Tan solo se conservaron las partes bajas del casco, que están en el Museo Nazionale al Palazzo Massimo de Roma.

También hay un vacío en las fuentes iconográficas, entre los siglos VI a.C., y I d.C., que nos hace difícil determinar sus formas, aunque es probable que los buques mercantes del Mediterráneo *Round Ships*, no hubieran cambiado mucho durante el período, salvo algunas innovaciones romanas en el aparejo, como esa pequeña vela cuadra de proa a caballo entre un foque y una cebadera, montada



sobre un palo mezcla de trinquete y bauprés. La poca iconografía disponible nos aporta imágenes de buques con cascos y proas redondeados, aunque algunos de posible origen fenicio, muestran un pronunciado tajamar cóncavo.

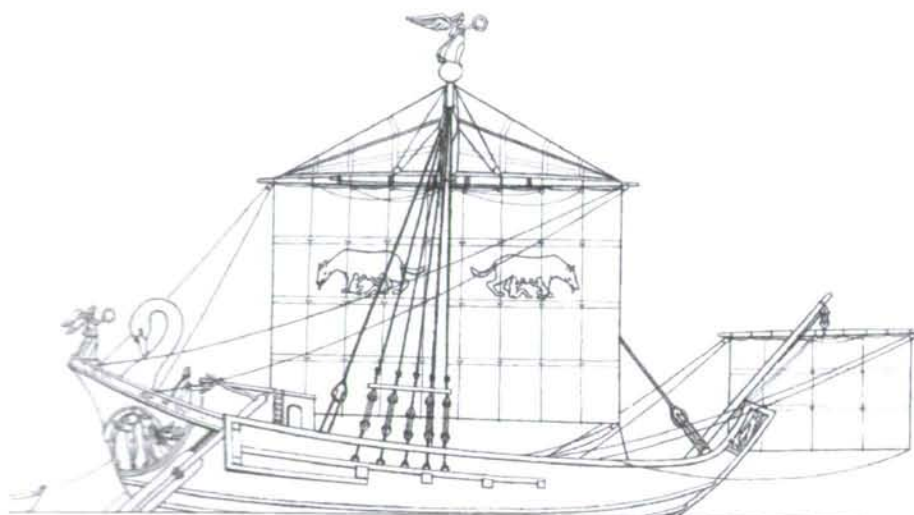


FIG.: II - 26.- Dibujo de un mercante romano, realizado a partir de un bajorrelieve localizado en Ostia. [ DUNC-1978: 33].

Si está demostrado que la mayor parte de la tecnología naval militar romana, fue copiada a los cartagineses, no es demasiado arriesgado suponer, que siendo estos últimos un pueblo eminentemente mercantil, también se impusiera en el ámbito mediterráneo, su tipo de buque mercante.

La iconografía nos ayuda mucho menos con los buques mercantes que con los de guerra, lo que no es raro, ya que los buques de guerra fueron siempre más espectaculares que los mercantes. Esta preferencia humana por la espectacularidad, por lo llamativo, nos ha privado a lo largo de la Historia, de conocer hechos y cosas de suma relevancia. Las diferencias entre los buques mercantes y los de guerra en la Antigüedad Mediterránea, siempre fueron evidentes:

1. El casco de los mercantes, siempre fue de formas redondas, mientras el de las galeras de guerra era alargado.

2. En los buques mercantes el sistema de propulsión principal era la vela y el remo el secundario, mientras en los de guerra sucedía al revés.
3. Los buques mercantes, a veces, también remataban su roda en *aphlaston* como las galeras, aunque en este caso, este era mucho menos espectacular, ya que se buscaba la utilidad y no el lucimiento. Lo más frecuente, en los mercantes romanos era el remate del codaste a modo de un mascarón de popa en forma de cabeza de ganso.
4. Las galeras de guerra, necesitan espacio para hombres (remeros, marinos y soldados), mientras que los mercantes con tripulaciones reducidas aprovechaban el máximo de su espacio para la carga. Etc.

En los siglos que siguieron a la Antigüedad, los buques de vela del mediterráneo, evolucionaron en algunas de sus características constructivas y en su diseño, hasta producir el tipo de buque mercante medieval de vela, que dominó el Mare Nostrum entre los siglos XI y XIII. Durante estos siglos, se fueron mezclando las influencias bizantinas, árabes y latinas, conformando el tipo de buque característico del Mediterráneo. Estos buques iban desde las embarcaciones abiertas de media cubierta, hasta los grandes buques de tres cubiertas y una eslora de 35 metros o más. El desplazamiento iba desde las 12 Tm., de los buques “*Yassi Ada*” y “*Serçe Liman*” hasta las 800 o más Tm., de los mayores buques de transporte de cruzados de Luis IX de Francia. Estos grandes buques, tenían unas grandes compuertas en su costado, a la altura de la primera cubierta, por las que embarcaban pasajeros, caballos y mercancía, cerrándose y calafateándose sus uniones, antes de hacerse a la mar. estos buques mercantes eran de quilla recta, con roda y codaste marcadamente convexos, lo que les proporcionaba su característica forma redondeada. [PRYO-1994: 60].

El primero de estos buques, de los que tenemos evidencias arqueológicas, es el buque “*Yassi Ada*”, datado en el siglo IV. Se trata de un pequeño mercante bizantino hundido en el siglo IV en la costa del islote Yassi Ada, en el canal Chuka, entre Pserimo y la costa de la Turquía continental y localizado en 1958 por Peter Throckmorton y excavado por un equipo dirigido por George Bass entre 1960 y 1964. El pecio “*Yassi Ada*”, fue el primer buque medieval excavado y



recuperado en su totalidad, y a pesar de desintegrarse tras su traslado al Museo de Bodrum, las técnicas empleadas permitieron la reconstrucción exacta de su casco.

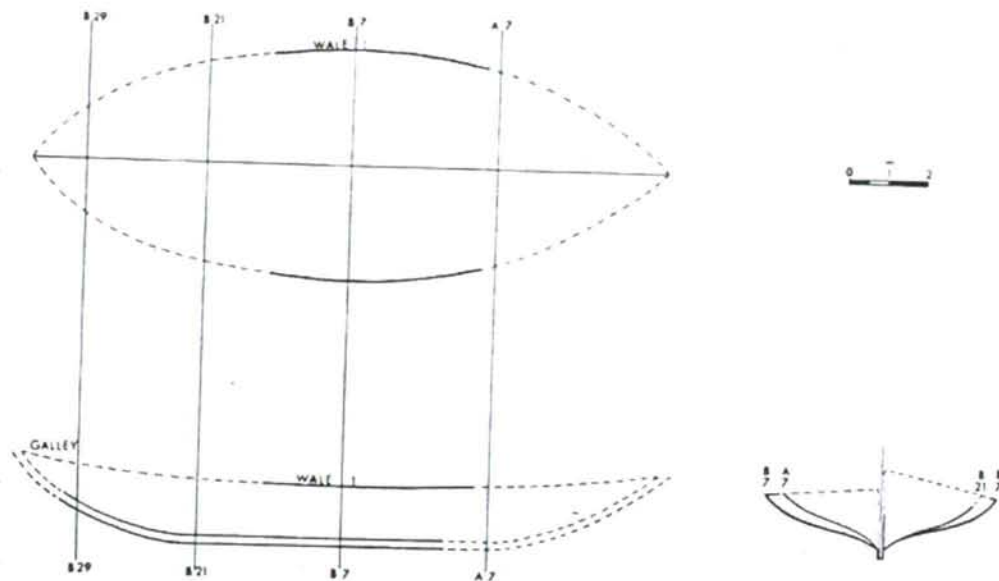


FIG.. II - 27.- Perfiles del buque "Yassi Ada"

El Buque "Yassi Ada", se construyó siguiendo el sistema tradicional de otros mercantes (*Round Ships*) del área mediterránea, esto es, según el método de construcción "a tope" (*carvel system*) de la tracas del casco. Era un pequeño mercante costero de unas 1000 ánforas de capacidad y sus cuadernas son del mismo tipo de las empleadas en el Buque "Kyrenia", solo que en este caso la unión de estas con las maderas del casco se hace utilizando tan solo pasadores, en lugar de la combinación de pasadores y grapas utilizado en la construcción del "Kyrenia". Los cintones y las cuadernas fueron unidos mediante largos clavos de hierro. Los materiales que se emplearon en su construcción, fueron la madera de ciprés para la roda y el codaste, de acacia para quilla y de pino para las maderas del casco, además de clavos y pasadores de hierro para unir las piezas de la estructura.

Pero, lo verdaderamente importante que nos aporta el pecio, es una muy amplia información sobre lo concerniente a la construcción del casco, deduciendo que el proceso constructivo siguió, poco más o menos la secuencia siguiente:

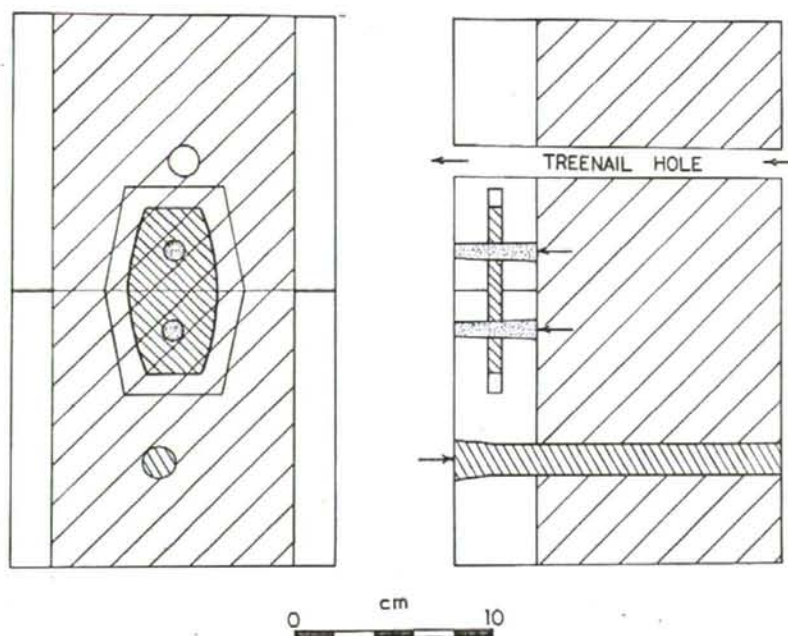


FIG.: II - 28.- Sistema de amachimbrado utilizado en el buque "Yassi Ada", para unir entre sí las tablas del casco. [INA: <http>].

Una vez situada la quilla y unidos en sus extremos la roda y el codaste, los carpinteros de ribera iniciaron la construcción del casco a partir de la quilla, situando las tracas de madera una sobre otra, unidas entre sí "a tope", siguiendo el sistema de amachimbrado, al estilo grecorromano. Cuando varias tracas de madera ya habían sido erigidas siguiendo este método, a ambos costados de la quilla, se situaron en el interior una especie de varengas atornilladas al casco con pasadores de hierro. Este procedimiento se repitió varias veces conforme el casco iba creciendo, hasta colocar las regalas en su sitio y fijar cuatro cintones que se unieron a las ligazones superiores del buque, rellenando los espacios entre las piezas con tablas clavadas a las ligazones, sin estar amachimbradas entre ellas. Esto último, es precisamente, el dato más importante aportado por este pecio, que nos indica que en el siglo VII, ya se había iniciado la transición de la técnica de construcción, "primero el casco", de tradición grecorromana, al sistema "primero el esqueleto", característico de la Edad Media.

El paso siguiente en la evolución de los buques mercantes en el Mediterráneo, lo marca otro pecio conocido como el *Buque "Serçe Liman"*, que recibe el nombre de este puerto turco donde fue localizado en 1973 por un equipo



del American Institute of Nautical Archaeology. Su naufragio se produjo entre 1024 y 1025 en uno de sus habituales viajes entre los puertos del Califato Fatimí y los de Bizancio, sin que podamos asegurar sus armadores eran cristianos o musulmanes, ya que si su construcción parece árabe, el hallazgo de restos de huesos de cerdo a bordo, pone en cuestión este asunto.

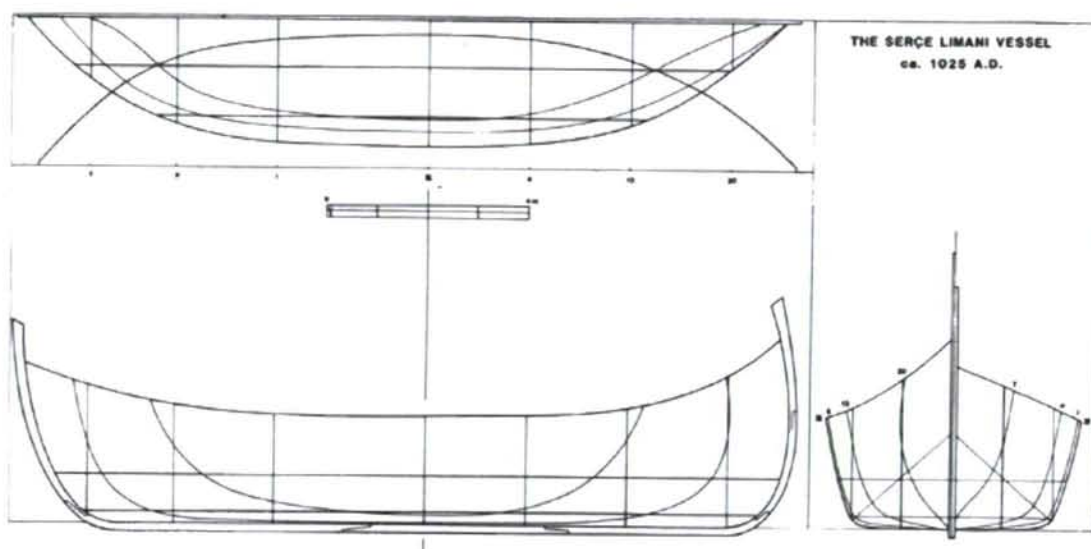


FIG.: II - 29.- Líneas de agua del buque Serçe Liman. [PRYO-1994: 62]. Comparando los perfiles de este buque y del Yassi Ada, podemos comprobar el gran cambio producido en las formas del casco, además de los obrados en el sistema constructivo.

Lo más importante que nos ha aportado el estudio de los restos, se refiere al método utilizado en la construcción del casco. El sistema utilizado supone un paso adelante en el camino desde la construcción "primero el casco" a la construcción "primero el esqueleto".

Como de costumbre, la quilla y las piezas de roda y codaste fueron las primeras en situarse, solo que aquí, la quilla está compuesta de tres piezas: ensambladas, recta la pieza central que es más larga que las otras, y curvadas hacia arriba las correspondientes a la roda y el codaste. Por primera vez aparecen las varengas planas, situadas a ambos lados de la quilla, formando el fondo de la embarcación y unidos a ellas a cada banda, sendos genoles o primeras ligazones, convenientemente curvados que configuran los pantoques.

Además, lo que constituye otro paso en el avance evolutivo del proceso de construcción mediterráneo, en los restos recuperados no apareció ninguna evidencia de lengüetas y hendiduras que denotaran unión de tablas amachimbradas, habiendo sido estas colocadas “a tope” y afirmadas contra las cuadernas mediante pasadores y clavos de hierro. Un buque con estas líneas, tan plano en la zona central, hubiera sido imposible de construir siguiendo el antiguo sistema de “primero el casco” y con las tracas del casco amachimbradas, sin las fijaciones a las cuadernas mediante piezas de hierro, como comienzan a construir los carpinteros de ribera en estos momentos.

La confirmación del cambio en las técnicas constructivas, se produce con el descubrimiento de otro naufragio, en el delta del Po, cerca de Contarina en 1898. El pecio se conoce como el *Buque de Contarina* y aunque las técnicas disponibles en el momento de su descubrimiento no permitieron su conservación, la excavación que se llevó a cabo fue excelente para la época, por lo que gracias a la buena documentación obtenida, en cuanto a medida y el resto de características, se pudieron levantar planos exactos y construir una réplica que hoy se exhibe en el Museo Storico Navale de Venecia.

Este buque, totalmente construido en madera de roble, lo fue ya totalmente, siguiendo la técnica de “primero el esqueleto”, en base a una quilla de dos piezas a la que estaban unidos por pasadores de hierro, tanto las piezas de la roda y el codaste como las varengas, que lo son entre la quilla y la sobrequilla.

La varenga maestra esta compuesta de una sola pieza que atraviesa el fondo del buque de pantoque a pantoque y a los dos extremos de ella se clavan dos genoles a cada lado, con clavos de hierro, con un solape de unos 75 cm., posteriormente, entre cada pareja de genoles se sitúa la segunda ligazón, en línea con la varenga, conformando así la cuaderna hasta la regala. Las cuadernas así levantadas desde la quilla, son 28 a proa de la maestra y 29 a popa. Una vez situados y unidos entre sí varengas y genoles, las cuadernas se fijan en su sitio mediante cintones externos e internos a la altura de las uniones y tapando estas. Son por lo tanto dos cintas (una exterior y otra interior) a cada banda, unas en la



unión varenga-genol y otras en la unión genol-2ª ligazón. El nuevo sistema de construcción naval del Mediterráneo, ya estaba definitivamente asentado.

Realmente, el último paso en la evolución de los buques mercantes redondos del Mediterráneo (*Round Ships*), se produce con los llamados Buques de San Luis y, que Luis IX, rey de Francia, encargó a carpinteros de ribera de Marsella, Genova y Venecia, para el transporte de tropas a Tierra Santa, durante las dos Cruzadas en que participó, (1248-1254 y 1270), en un período contemporáneo o inmediatamente anterior a que se produjeran los primeros contactos entre buques atlánticos y buques mediterráneos.

Estos buques tenían dos o tres mástiles aparejados con grandes velas latinas, cuyas vergas o perchas eran sensiblemente mayores que la eslora total del buque. El manejo de este aparejo era realmente difícil y para ello era necesaria la concurrencia de una gran tripulación. Se calcula que era necesario, un tripulante por cada 10 toneladas. Los datos de que disponemos de estos buques, provienen todos ellos de traducciones, realizadas entre los siglos XVII y XIX, de manuscritos originales, ahora perdidos. [DOTS-1973: 161/170].

En el siglo XIII, época en la que se sitúa el contacto entre las tradiciones constructivas atlántica y mediterránea, en el área mediterránea estaba ya configurado un tipo de buque, producto de la tradición constructiva acumulada, durante siglos, por los carpinteros de ribera de los diferentes pueblos que poblaron la cuenca de Mediterráneo y, cuyas características esenciales eran las siguientes:

1. En la construcción de estos buques, se había producido la transición del sistema constructivo del casco, amachimbrando cada traca con la superior por un conjunto de lengüetas y hendiduras (*mortice & tennon*), que desde época grecorromana fue evolucionando hasta llegar al sistema "a tope", con las tracas clavadas a los elementos estructurales y sin estar unidas entre sí.
2. Los buques ya se construyen siguiendo el sistema "primero el esqueleto", sobre el que una vez levantado se van clavado las tracas de madera que componen el casco. Este sistema resultaba mucho más

barato, que el sistema “primero el casco”, ya que requería menos madera, menos trabajo e incluso menor habilidad por parte del carpintero de ribera.

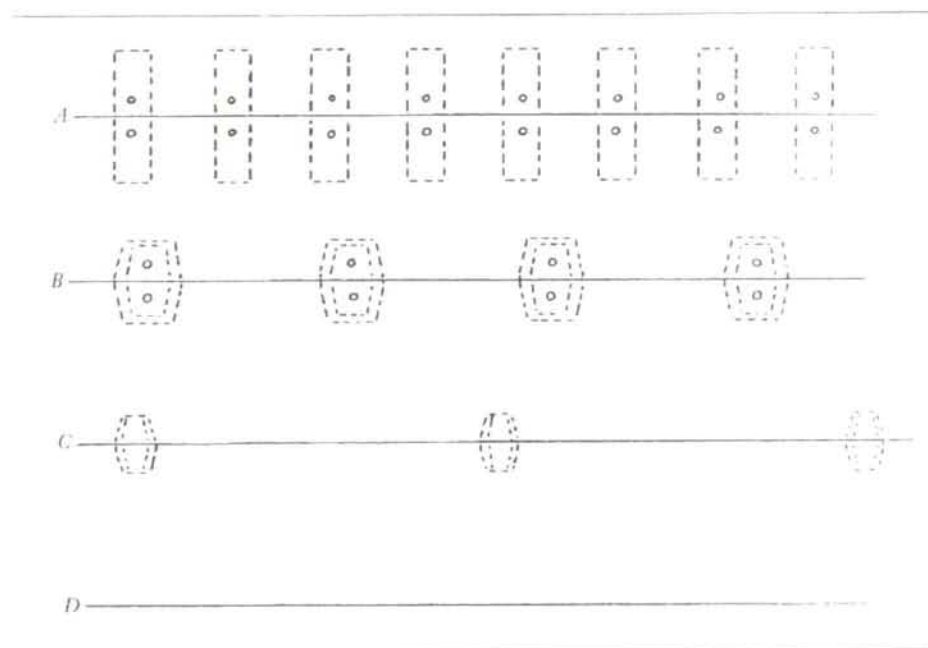


FIG.: II – 30.- Desarrollo del sistema de unión entre las tracas del casco, desde el amachinbrado de los buques grecorromanos, hasta el sistema de unión “a tope”. A, (sistema del Kyrenia. B, Del Yassi Ada (s.IV). C, del Yassi Ada (s.VII) y D, del Serçe Liman (s.XI). [STEF-1991: 20/29].

3. Las velas de estos buques eran velas latinas (triangulares), a diferencia de sus antecesores grecorromanos que portaban vela cuadra. La vela cuadra fue predominante en el Mediterráneo, por lo menos, hasta el siglo VII, cuando se inició la expansión árabe y con ella la vela latina que portaban sus *Dhows* del Golfo Pérsico. La expansión de la vela latina por el ámbito mediterráneo debió producirse con una gran rapidez, pues ya entre el siglo X y el XIII es totalmente imposible encontrar alguna evidencia iconográfica de buques con vela cuadra.
4. El gobierno de los buques se hacía por medio de timones de aleta, situados en la aleta de estribor o en ambas. Por las evidencias iconográficas sabemos de varios métodos de montaje de estos remos de gobierno sobre el casco.



5. La necesidad del transporte de peregrinos y mercancía de un lado a otro del Mediterráneo, hizo que el tamaño de los buques experimentase un notable crecimiento, desde la Primera Cruzada.
6. Ya entre los siglos XII y XIII, aparecen en ciertos buques mediterráneos sendos castillos de proa y popa, dos palos y más de una cubierta, aunque estas son a veces, difícil de distinguir en la iconografía.



FIG.: II – 31.- Recreación artística de una *liburnian* romana. [TYLE-1999: 10].

Por lo que se refiere a los buques de guerra, hay que tener en cuenta, que durante la Edad Media, al haberse abandonado el patrón de la galera antigua, se desarrollaron una serie de buques diferentes, según las zonas que protagonizaron estos siglos. Esto es: El Imperio de Bizancio, El Mundo Árabe, y el Mundo de los Reinos Cristianos Occidentales. En cada una de ellas se desarrolla una civilización que con tintes diferentes, pretenden ocupar el vacío dejado por la caída del Imperio Romano y, en cada una de las zonas se desarrolla un tipo de buque distinto. Estas embarcaciones, por medio del comercio y de la guerra, irán conectando entre sí, prestando y tomando prestadas las distintas soluciones

técnicas aplicadas por cada uno de ellos, harán que durante siglos vayan confluyendo en lo que serán los buques típicos de los siglos XVI y XVII.

La herencia del Imperio Romano, recibida por Bizancio, también se manifiesta en la mar, en el buque más característico de la marina bizantina: un tipo de galera derivada de las *Liburnian* romanas, pero adecuada a sus necesidades.

Esta embarcación fue el *Dromon* o *Dromona*. Este buque será la base de las futuras galeras mediterráneas, tanto las venecianas como las españolas. En el diseño de su casco, se pueden apreciar claramente las influencias romanas, mientras que en la propulsión, además de mantener el sistema de remos típico de las galeras, se incorpora la vela latina, de clara influencia índica a través del mundo árabe.

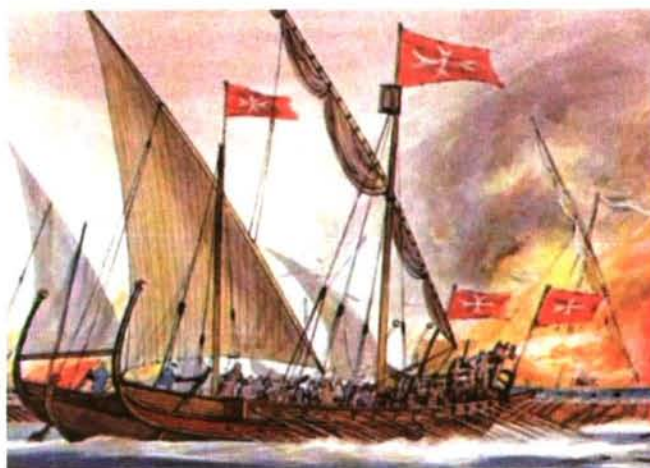


FIG.: II-32. Dromona bizantina, que combina propulsión a remos y mediante vela latina.  
[DRIN: <http>]

El Mediterráneo medieval, fue lugar privilegiado de encuentro de las diferentes tipologías de buques existentes, en Europa y Oriente Medio, propiciado por las Cruzadas, la expansión islámica y el reino normando de Sicilia. En esos eventos tuvieron que coincidir como mínimo los siguientes tipos de buques: *Dromonas* bizantinas de inspiración greco-romana, Galeras venecianas, genovesas y aragonesas, Cocas mediterráneas y nórdicas, *Hulks*, *Dhows* árabes de inspiración índica, etc.



## **2.- LOS BUQUES DEL ATLÁNTICO.-**

La zona de Europa en que se produce el desarrollo de los que aquí llamamos Buques del Atlántico o buques de tradición atlántica, abarca desde el Mar Báltico y el Cabo Norte, hasta la desembocadura del río Douro. Esto es, los pueblos del Mar Báltico, costas atlánticas de Escandinavia, Mar del Norte, Canal de la Mancha, Golfo de Vizcaya y costa atlántica de Galicia y norte de Portugal, hasta Porto, en la desembocadura del Douro. Este fue el dominio de las embarcaciones de casco “en tingladillo” (*clinker system*), construidas siguiendo el sistema “primero el casco”.

Al igual que en el ámbito atlántico, la producción de embarcaciones anterior al gran crecimiento del comercio experimentado en la Edad Media, no siguió un patrón uniforme sino que en cada una de las áreas principales se desarrollaron tipos de buques diferentes, hasta que grandes poderes, bien militares como los vikingos o mercantiles como la Liga Hanseática, provocaron, con el crecimiento en las dimensiones de los buques, la aparición de un estilo más o menos uniforme.

Con anterioridad a la Época Vikinga, podemos distinguir tres tipos de buques pre vikingos: los embarcaciones de tradición celta, las del Báltico y las escandinavas anteriores a los vikingos.

### **2.1.- LOS BUQUES ATLÁNTICOS ANTERIORES A LA APARICIÓN DE LOS BUQUES VIKINGOS.-**

En el período de tiempo que transcurre desde que las primitivas canoas monoxilas inician su evolución, hasta lo que se ha dado en llamar la Época Vikinga (siglos XII y XIII), disponemos de bastantes evidencias arqueológicas, que apoyadas por las evidencias literarias, documentales y epigráficas, nos proporcionan una idea bastante exacta de cómo eran los buques que en el ámbito atlántico, precedieron a los buques vikingos.

Las evidencias arqueológicas, hasta ahora estudiadas, suman un total de 15, y abarcan, “groso modo”, un período comprendido entre los años 350 y 1100.

No obstante, no todos proporcionan la misma cantidad de información ni de igual calidad, pero les une el hecho de estar contruidos siguiendo la tradición de casco “en tingladillo” que presupone el seguir el método “primero el casco”. [GREE-1995: 175/176].

Si seguimos un orden de antigüedad, el primer yacimiento a considerar sería el del *Ferriby boat* (1300 a.C.), una embarcación de la Edad del Bronce, cuyos restos fueron recuperados en el estuario del río Humber en Inglaterra, cerca de North Ferriby, por los hermanos Wright, que en 1937 descubrieron los restos de la primera de las embarcaciones. En el mismo yacimiento, se descubrieron otras dos embarcaciones, una en 1941 y la otra en 1963. Durante décadas, E.V. Wright, con el apoyo del National Maritime Museum de Grennwich, ha excavado y trabajado los restos encontrados en el yacimiento.

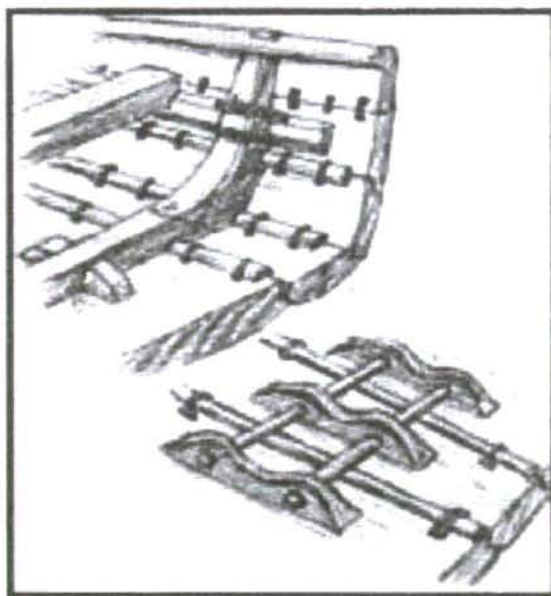


FIG.: II – 33.- Uniones estructurales del fondo y los costados del *Ferriby boat* (1300 a.C.), según E.V. Wright. [COLL: <http>].

Tan solo han podido ser recuperadas partes de las embarcaciones: del *Ferriby 1*, se conserva el fondo prácticamente entero y parte de la primera traca de uno de los costados, del *Ferriby 2*, la mayor parte de la tabla que integraba la quilla y, del *Ferriby 3*, una parte de las tracas del fondo y parte de una de las tracas de un costado, pegada a las de fondo. Con estas evidencias tan fragmentarias, Wright pudo reconstruir un buque completo, con las siguientes



dimensiones: 15,9 metros de eslora, por 2,5 de manga y 0,4 de puntal. Si bien es cierto, que la mayor parte de los elementos de la reconstrucción procedieron de los restos de Ferriby, algunos detalles se han tomado por comparación con otros yacimientos antiguos.

En la construcción de las embarcaciones se emplearon tablas de roble de 1,5 centímetros de grueso. La traca que conforma la quilla fue hecha a partir de dos mitades de un tronco de roble rebajada todo a lo largo y con los extremos de proa y popa más adelgazados y formando curva hacia arriba, configurando la roda y el codaste. Una traca exterior de fondo, a cada lado de la quilla y tres tracas más a cada costado, conformaban la estructura básica de la embarcación. La unión de las tracas era "a tope" y por dentro, todo a lo largo de la línea de unión corría una delgada pieza de madera que se cosía con los extremos de las dos tracas que unía. Las juntas iban calafateadas con turba y resina y mediante la tensión dada a las ligaduras, se lograba la tensión necesaria entre las tracas, para mantener la integridad estructural. El fondo estaba reforzado mediante un sistema de barras transversales que cruzaban los agujeros de unas piezas de madera, a modo de abrazaderas, fijadas a la cara superior de las tracas de fondo y, el casco, por la cara interior por unas cuadernas en dos piezas, una larga, fijada al fondo en unos talones de madera dispuestos en la quilla y una corta de costado atada a través de agujeros practicados en las tracas y fijada entre raíles de madera.

La embarcación era propulsada por remos (palas), siendo posible que utilizara algún tipo de propulsión a vela, complementaria, de la que no existe evidencia alguna. En las estimaciones por él realizadas, Wright concluye que con 12 remeros podría alcanzar una velocidad de 5,2 nudos.

Otra evidencia arqueológica mucho más reciente, la constituye el "*Hjortspring Boat*", cuyos restos, que fueron encontrados y excavados en la localidad danesa de Als, durante los años 1921 y 1922, están datados en el 350 a.C.

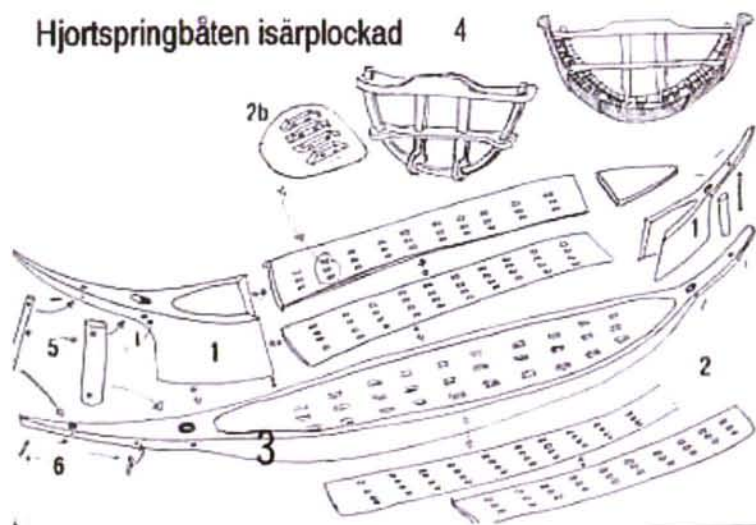


FIG.: II – 34.- Despiece del bote de Hjortspring. [AXEL: <http>].

Se trata de una embarcación de 19 m. de eslora por 1,9 m. de manga, o sea con una relación E/M de 1/10. La quilla se prolonga curvándose para conformar la roda y el codaste, que van unidos por una pieza de madera a otras piezas similares y paralelas que son prolongación de las regalas.



FIG.: II – 35.- Réplica en miniatura de la canoa de Hjortspring. [FOTE: <http>].

Su procedencia de la canoa monoxila, se aprecia en varios aspectos de su morfología, pero sobre todo, en la pieza nº 3 que conforma la roda-quilla-codaste y, las piezas nº 1 que se superponen en paralelo a roda y codaste,



proporcionando una base de unión a las dos tracas de madera que se sobreponen a la quilla ampliando la canoa original.

Pero, la más interesante evidencia arqueológica de las embarcaciones pre vikingas, construidas con casco en tingladillo y que se puede considerar como el precedente mejor conocidos de los buques vikingos, es el conocido como el "Nydham boat".

El pecio fue localizado en 1863 en el sur de la península de Jutlandia, en Schleswig – Holstein a unos 80 kilómetros de Kiel y datado dendrocronológicamente en el siglo IV. En esta embarcación se pueden apreciar los cambios habidos en la construcción naval en el Norte de Europa, desde la época correspondiente al buque de *Hjortspring*, siete siglos antes.

En esta embarcación, se aprecian unas características que la configuran con mayor claridad que las anteriormente conocidas, como precursora de los *long ship* de los vikingos. Se trata de una embarcación de 23 metros de eslora por 4 de manga, construida siguiendo el sistema "primero el casco", con la técnica de casco "en tingladillo", realizado en base a tracas de madera muy largas de una sola pieza, cinco por cada costado, unidas entre sí por pasadores de hierro y atadas a las cuadernas mediante cuerdas.

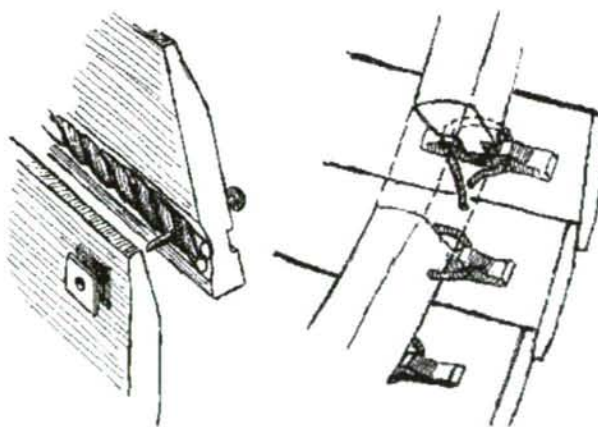


FIG.: II – 36.- Sistemas de ensamblaje en el incipiente *clinker system* del *Nydham boat*.  
[AXEL: <http>]

Se trata de una embarcación anfidroma, con proa y popa iguales, propulsada a remo, para lo cual dispone de 15 toletes por banda, sobre los que se

apoyaban otros tantos remos de 3 metros de largo. La cantidad y las características de los objetos hallados junto al pecio parece hablar de que se trata de un buque de guerra y, este hecho, junto con el hallazgo de las embarcaciones de características similares halladas en *Sutton Hoo* (Inglaterra) datadas en el siglo VII, han inducido a muchos investigadores ingleses a mantener que en este tipo de embarcaciones fue en el que los anglo – sajones cruzaron el Mar del Norte, para establecerse en las Islas Británicas.

Tras el hallazgo de estas embarcaciones en 1830, se produjeron varias excavaciones, la última de ellas y definitiva, entre 1984 y 1997, siendo el buque más antiguo que se conoce hasta la actualidad de casco construido “en tingladillo”.

Además de estas características, es importante destacar dos detalles de importancia que aun se mantienen en muchas embarcaciones menores de tradición atlántica. Se trata de los sobresalientes de las piezas que configuran la roda y el codaste y un par de piezas de madera esculpidas con figuras humanas que se situaban en ambas amuras de forma que sobresalieran de la regala, para probablemente, hacer de bitas a las que afirmar los cabos de amarre o de fondeo.



FIG.. II – 37.- Poste con una imagen labrada en madera y posible situación de estos en la embarcación. Imágenes del Instituto de Arqueología Marítima de Dinamarca. [ABC: <http>].



## 2.2.- LOS BUQUES VIKINGOS.-

Los buques basados en patrones vikingos fueron adecuados para el tipo de comercio marítimo que se desarrollaba en el siglo X y principios de XI. Hasta entonces, *knarrs*<sup>2</sup> de más de 50 toneladas comerciaban regularmente con las comunidades escandinavas de Groenlandia e Islandia, que para su supervivencia tenían una dependencia determinante de la importación de mercancías europeas.

Los primeros pueblos vikingos que se establecieron en las costas escandinavas, supieron enseguida, que para desplazarse por aquella tierra, en donde al menos la mitad del año, la nieve y el hielo lo hacían imposible, había que recurrir a la mar, no solo para desplazarse a lo largo de la costa, sino también a través de los largos y profundos fiordos. De este modo, podían con sus barcos, penetrar muy en el interior de aquellas tierras.

En su mente, como en la de todos los marinos a lo largo de la Historia, latía el deseo incontenible de abandonar la costa y adentrarse en la mar tenebrosa, en busca de nuevas tierras y de nuevas aventuras, lo que no pudieron realizar hasta que sus carpinteros de ribera fueron capaces de fabricar una de las embarcaciones más bellas y marineras que nunca se hallan construido.

La embarcación que querían era como un cordero de cinco patas. Tenía que ser a la vez marinera y robusta para afrontar el mal tiempo, y lo bastante ligera para poder ser desplazada en tierra con ayuda de rodillos. Su calado debía ser pequeño, con objeto de que le fuese posible abordar las orillas y remontar los ríos y, al mismo tiempo, tener una capacidad de carga importante para transportar el máximo de botín o de fletes comerciales. [BART-1989: 20/25].

Con esa idea, y basándose en las anteriores embarcaciones construidas "en tingladillo", surgieron los famosos *Drakkars*, cuyas velas cuadradas rayadas, sembraban el terror con solo verlas asomar en el horizonte. Aunque al buque típico de los vikingos se le da el nombre genérico de *Drakkar*, la verdad es que, entre estos pueblos eminentemente marineros, se utilizaron diferentes tipos de embarcaciones, según el fin al que fueran dedicadas.

---

<sup>2</sup> El "*knar*", era el buque mercante típico entre los vikingos. Su aspecto, era el de un buque más panzudo y mangudo que los otros.

Existieron los: *karv*, *langskip*<sup>3</sup>, *knarr*, o el más pequeño de sus buques de guerra, que con tan solo trece bancos de remeros, era conocido con el nombre de *sheid*.

Los *Karv* fueron unos buques polivalentes. Concebidos, en principio, para la navegación costera, no hubo más que agrandarlos e incrementar su número de remeros, para hacerlos capaces de participar en expediciones de guerra lejos de las costas.

No obstante, el buque específico para las operaciones de guerra en lugares alejados de las costas fue el *Langskip*, que como su mismo nombre indica era una especie de acorazado de la época vikinga. Largo y estrecho, era veloz tanto impulsado por el viento, como por la fuerza de sus más de 50 furiosos remeros clavados en sus bancos. Este “barco largo”, también conocido como *skeid*, era utilizado por los vikingos para saqueos rápidos y expediciones de guerra. [SOCI-2002: 54/55].

Finalmente el ya nombrado *Knarr*, era el buque mercante por excelencia. Su figura, la menos esbelta de las embarcaciones vikingas, aparecía siempre en los momentos de la colonización. Panzudo y sensiblemente más ancho que los otros, lo que le hacía menos bello que sus parientes guerreros, era por el contrario, el instrumento ideal de un comercio marítimo rentable.

Todas estas embarcaciones tienen en común el ser anfídomas, haber sido descubiertas en yacimientos arqueológicos en tierra, ser propulsadas por remos y una primitiva vela cuadra y gobernadas por un remo largo (de unos 3 m.) que hacía de timón de aleta.

Aunque las evidencias arqueológicas para el estudio de los buques de la Edad Media son realmente escasas, en el caso de los vikingos hay algunas importantes, principalmente anteriores al siglo X, ya que al aceptar el cristianismo, los vikingos dejaron de enterrar los barcos con sus muertos y con la pérdida de

---

<sup>3</sup> Los *langskip*, o barcos largos -llamados popularmente *drakkar* (dragón) o *snekkja* (serpiente), se usaban en las incursiones de saqueo, ya que eran las naves más rápidas y manejables; con su poco calado, podían navegar por aguas poco profundas, acercarse a cualquier playa o marisma e internarse por los ríos. Tenían un mástil abatible y una vela rectangular, pero cuando no había viento o la situación lo requería, sobre todo al maniobrar en aguas costeras y al adentrarse por los ríos, eran impulsados a remo por los propios guerreros.



esta costumbre se perdió también la posibilidad de que los buques se conservasen.

También disponemos de una evidencia epigráfica de interés, en el famoso e inmenso *Bayeux Tapestry* (Tapiz de la Catedral de Bayeux), que confeccionaron las damas normandas, con varios cientos de metros de tela y lana de ocho colores, para conmemorar el paso del Canal de la Mancha y posterior victoria en Hastings de Roberto el *Diablo*, duque de Normandía, que tras esa victoria y como rey de Inglaterra, pasó a ser conocido como Guillermo el *Conquistador*. [LOON-1936: 111/113].



FIG.. II – 38.- Fragmento del Bayeux Tapestry (Tapiz de la Catedral de Bayeux), que representa la construcción de las naves de la flota con la que Guillermo I el *Conquistador* (1066 – 1089), llevaría a cabo la invasión de Inglaterra. [GREE-1995: 214].

La primera evidencia arqueológica de un buque vikingo de que disponemos, es el denominado “*Buque de Kvalsund*”, que ya constituye una verdadera embarcación vikinga datada en el año 700 y que fue encontrada y excavada en la localidad noruega de Hordaland, a unos 240 kilómetros al norte de la ciudad de Bergen.

Se trata de una embarcación de casco “en tingladillo” con 8 tracas de madera a cada banda y 13 cuadernas afirmadas a las tracas superiores del casco mediante pasadores de madera. Su eslora es de 20 metros y se le calcula que debió de tener una tripulación de 20 hombres. La embarcación *Kvalsund*, marca una importante diferencia con las anteriores embarcaciones pre vikingas, al introducir una quilla a base de una viga en forma de T, en lugar de la quilla plana

de los anteriores. Este elemento, además de configurar una embarcación con mayor capacidad de resistencia contra las posibles deformaciones producidas por arrufo y/o quebranto, proporcionaba la base para la construcción de un receptáculo adecuado para recibir un palo que soportara una vela. Además, su manga, considerablemente mayor que la de los buques anteriores, fue, junto con el cambio en la quilla, un primer paso para poder aceptar un aparejo que le permitiese navegar a vela.

Otro elemento que colaboró a hacer a los buques más marineros y susceptibles de adentrarse en el océano, fue la introducción de un mamparo que sustituía a la cuaderna del tercio de popa y, una semicubierta entre esta y la popa, que servía de puesto al timonel, además de permitirle una mejor visión.



FIG.: II – 39.- Restos del *Tjue Ship*, en el Museo de Oslo [UKM: <http://>].

Sobre buques plenamente vikingos, disponemos de varias evidencias arqueológicas, que abarcan la mayor parte del catálogo de sus buques. Con los buques de los yacimientos arqueológicos de *Tjue*, *Oseberg*, *Gokstad* y *Skuldelev*, se puede tener una idea muy completa del método de construcción empleado y, de los diferentes tipos de barcos utilizados por este pueblo, además de la evolución que sufrió su estructura entre los años 800 y 1000.



En *Tune*, (Noruega) se encontró en 1867 el primer navío vikingo, que fue datado en finales del siglo IX. El hallazgo era muy fragmentario, tanto que faltaba todo el codaste y el resto de la estructura a penas se podía reconocer. Tenía 20 metros de eslora y estaba propulsado por 11 pares de remos

El *Buque de Oseberg*, denominado así por el lugar donde fue hallado, la granja Oseberg, cerca de la ciudad noruega de Tonsberg, en el año 1905, es el más importante de los yacimientos arqueológicos de buques vikingos. Se trata de un buque de madera de roble, profusamente decorada, construido en tingladillo, dentro del cual se encontraron abundantes objetos y utensilios de interés, lo que induce a pensar que puede tratarse de un barco ceremonial. Fue datado por medio de radiocarbono en el año 820, calculándose que su enterramiento se llevó a cabo unos 14 años más tarde.



FIG.. II – 40.- Buque de Oseberg. Embarcación vikinga (probablemente ceremonial) construida en el 820, enterrada en el 834 y recuperada en 1905. Museo Marítimo Nacional de Oslo.

Lo más probable es que el *Buque de Oseberg*, fuera un *Karv* construido para navegar en aguas relativamente tranquilas, en los fiordos del sur de Noruega y Suecia, dado su poco francobordo. No obstante no se puede descartar que no hubiera navegado nunca y su función fuera meramente ceremonial. En cualquier

caso, su estructura y el sistema de construcción son de sumo interés para el conocimiento de la construcción naval en la época vikinga.

En esta embarcación se manifiesta ya con claridad una quilla en forma de T ya completamente desarrollada. Las tracas de madera que componen el casco son numerosas, estrechas y van unidas a las cuadernas mediante ataduras a piezas de hierro. Por primera vez, aparecen baos fijos uniendo las cabezas de las cuadernas.

Pero la característica más significativa de esta embarcación, es que el casco está construido en dos partes diferentes, separadas longitudinalmente por una pieza de madera en forma de L, que en noruego antiguo se llamaba *meginhufr*, coincidiendo con el lugar que ocupaba la regala en las embarcaciones pre vikingas. En el *meginhufr*, cambia el ángulo que forman las tracas inferiores del casco, formando las tres que quedan por encima de él, un ángulo menor con respecto al plano longitudinal del buque.



FIG.: II – 41.- Perfil transversal del *Buque de Oseberg*. Las flechas señalan el *meginhufr* [GREE-1995: 200].

El otro gran hallazgo arqueológico relativo a las embarcaciones vikingas, fue el *Gokstad Ship* (*Buque de Gokstad*) también localizado al sur de Oslo en 1880. Efectuada la datación mediante el sistema de radiocarbono, tenemos que fue construido entre 895 y 900 y enterrado tan solo diez años más tarde. Este dato, junto con la forma del casco, de una excesiva belleza de formas, nos hablan, probablemente, de otra embarcación del tipo de la de *Oseberg*, más pensada en la representación o la acción conmemorativa, que en sus cualidades marineras. Realmente, se hace difícil ver un buque de estas formas y



características, navegando cargado con las condiciones habituales en el Mar del Norte, cargado, con viento fuerte y manteniendo una estabilidad adecuada. En cualquier caso, aunque esto fuera así, el pecio nos es de gran ayuda para lo que nos importa, ya que nos aporta elementos inestimables para el estudio de las técnicas de construcción naval de los vikingos, en la época de las grandes razias contra las poblaciones costeras de Inglaterra, Escocia, Irlanda y Normandía.

También es probable que este buque fuera pensado como buque mercante para operar en zonas de aguas relativamente tranquilas, donde su excelente factura y sus buenas condiciones marineras, en esas circunstancias, podrían dar resultados comerciales satisfactorios.

Esta embarcación, tiene una eslora de 23,3 metros y una manga de 5,25 metros, lo que hace una relación manga / eslora, de poco más que  $\frac{1}{4}$ , lo que descarta la posibilidad de que se tratase de un buque de guerra. Su puntal de quilla a regala es de 1,95 metros y el peso del casco encontrado es de 7 toneladas, suponiéndose que una vez cargado, tripulado y equipado sería de unas 20 toneladas. Para su propulsión utilizaría una gran vela cuadra colgada de un mástil de madera de pino y como todos los buques vikingos se gobernaba mediante un timón de aleta (remo), colgado de la aleta de estribor.

En esta embarcación, la división que efectúa el *meginhufr*, entre la tracas superiores y la parte del fondo de la embarcación (casi coincidente con la obra viva) es mucho menos evidente que en el *Buque de Oseberg*, haciéndose el cambio en la forma del casco en ese punto mucho menos brusco, como se puede ver en la figura siguiente.

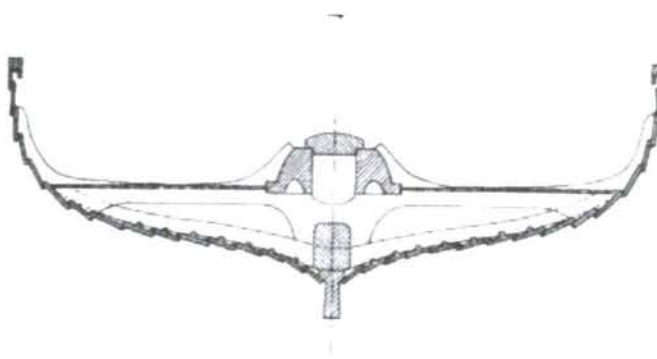


FIG.. II – 42.- Perfil transversal del *Buque de Gokstad*. [GREE-1995: 200].

El yacimiento arqueológico de *Skuldelev*, en el fiordo Roskilde, 35 kilómetros al oeste de Copenhagen, tiene una gran importancia por los 5 buques allí encontrados y sus tipologías que abarcan la casi totalidad de buques vikingos: un pesquero, 2 *Langskip* y 2 *Knars* o buques de carga, todos ellos datados en torno al año 1000.

Una de las embarcaciones, el *Skuldelev 2*, un *Langskip*, de la que solo se conservan trozos, representa con toda probabilidad el típico buque vikingo utilizado en las razias; tiene 28 metros de eslora y se propulsaba con entre 20 y 26 pares de remos, una tripulación de entre 40 y 50 remeros y una vela de unos 130 m<sup>2</sup>. La datación dendrocronológica de este pecio y de su similar el *Skuldelev 4*, a dado que posiblemente fueron construidos en Dublín en el 1060.



FIG.: II – 43.- Restos de tres de los *Buques de Roskilde*, expuestos en el "Viking Ship Museum" de Roskilde. [RGZM: <http>]

El *Buque Skuldelev 1*, al igual que el *Skuldelev 3*, es un *Knar*, un buque mercante con una capacidad de carga de unas 24 toneladas, para el transporte de mercancías a granel. La quilla, de 12,1 metros de largo, es de madera de roble y se conserva íntegramente, estando tallada por ambos lados para poder recibir la primera traca del casco. Las tablas del casco son de madera de pino y cada traca está compuesta de 4 tablas.



A partir de los datos de la quilla se calcula que el *Skuldelev 1* debió de tener una eslora de 16 metros y una manga de 4,4 metros, lo que da una relación  $\frac{1}{4}$ . Tenía dos semicubiertas, una a proa y otra a popa y las maderas del casco estaban afirmadas a las cuadernas mediante cavillas de madera, priorizando la rigidez y la resistencia sobre la flexibilidad. Es esencialmente un buque de vela, en el que los remos aportan la propulsión auxiliar.

El *Skuldelev 3* es un Knar más pequeño que el 1, dedicado probablemente, al tráfico de mercancías en el Mar Báltico. Su eslora es de 13,5 metros por 3,2 de la manga, lo que da una relación E/M, aproximadamente igual a la de su hermano mayor, de  $\frac{1}{4}$ . Está construido en madera de roble y tiene 8 tracas por cada banda y el palo encaja en una carlinga en la sobrequilla. [GREE-1995: 194/206], [ROBE-1994: 11/19], [OLSE-1967: 73/174].

La construcción de estas embarcaciones denota un avance en la tradición constructiva del norte de Europa cual es la introducción de cabillas de madera para asegurar las tablas del casco directamente a las cuadernas, en lugar de las ligaduras de cuerda a ganchos de hierro de buques anteriores.

### **2.3.- LOS BUQUES DEL NORTE DE EUROPA, TRAS LA ÉPOCA VIKINGA.-**

En el siglo XI, en el que se produce la conquista por los vikingos de Normandía (realmente la última gran invasión vikinga), la geografía económica de Europa comenzó a cambiar, debido a la detención de las invasiones y movimientos de pueblos indoeuropeos a través de Europa. La sociedad occidental inició un proceso de establecimiento definitivo y de expansión, que trajo consigo una estabilización política, con la que las ciudades, que habían perdido gran parte de su actividad durante la Edad Media, comenzaron a revivir.

Con este revivir de los pueblos surge de nuevo la revitalización del comercio. Primero del comercio local y luego del comercio regional y de las industrias, que como la textil de los Países Bajos, se expandieron buscando los nuevos mercados nacidos al socaire de esta estabilidad y del crecimiento demográfico internacional.

El eje principal de este comercio se situó entre las ciudades del norte, especialmente Brujas y los centros textiles de los Países Bajos y las grandes ciudades italianas, especialmente Florencia y las ciudades lombardas. Al principio, el comercio de tejidos fue un comercio terrestre que cruzaba Europa a través de los Alpes. Pero, en el siglo XIII, ya las ciudades italianas enviaban galeras a Brujas, aunque no en demasiada cantidad.

Mucho más intenso y más importante para la construcción naval nórdica, fue la estructura creada por las ciudades germánicas de la Liga Hanseática, para suministrar a las comunidades urbanas del Norte de Europa, los alimentos básicos que no podían obtener localmente. También, desde el siglo XII comenzó a desarrollarse un comercio de mercancías a granel, principalmente grano, pieles y madera, desde las áreas bálticas y Rusia, lana de Inglaterra, vino de Francia y salazón de pescado de Escandinavia. [LADE-2001: 763/794].

El *Knar* vikingo, que había sido adecuado para el comercio limitado de una sociedad económicamente subdesarrollada, devino claramente obsoleto, para el nivel de comercio que se desarrolló a partir del siglo XII. Sin embargo, no fue tan solo el salto de escala del comercio lo que afectó al diseño de los buques, si no que también el contacto y la reorientación económica sufrida por el comercio desde Escandinavia al Noroeste de Europa, donde tenían sus propias tradiciones constructivas claramente diferenciadas de las de los vikingos, analizadas en el capítulo anterior, además de los cambios en las condiciones sociales y económicas, estimularon cambios en el diseño de los buques, acordes con las cambiantes necesidades.

También, la obtención de fuentes para el estudio de los barcos de esta época, presenta serios problemas. Las evidencias arqueológicas, son muy escasas hasta el siglo IX, en que con la adopción del cristianismo por los vikingos, estos dejan de enterrar a los grandes personajes con sus barcos, volviéndose el registro arqueológico, entonces, más raro y accidental. Las evidencias iconográficas son algo mejores, pero no obstante la iconografía es pobre y, las convenciones artísticas de la época nos proporcionan representaciones poco



realistas, en especial en lo que afecta a la escala y la perspectiva, que suelen estar muy distorsionadas.



FIG.: II - 44.- Carta de Américo Vespucio de las Islas nuevamente descubiertas, 1504. Florencia, Biblioteca Nazionale. [EXPO-1992: 111]

En cuanto a las fuentes literarias, los buques comienzan a aparecer en los escritos de las Crónicas Monásticas, registros y cuentas gubernamentales. Y, de nuevo, surgen aquí problemas insuperables. En las Crónicas, a los barcos se les dan muchos tipos diferentes de nombres, surgiendo así una tipología muy diversa. Los nombres más comunes son: *Galea*, *Cog*, *Coca*, *Buss*, *Nef*, *Hulk*, etc., y otra gran cantidad de nombres que no han podido ser claramente identificados. Además, tampoco es siempre posible ligar los nombres utilizados para identificar los barcos, en las fuentes escritas, con los barcos que aparecen en la iconografía. Hay posibilidades reales y claras de identificar y establecer una clara distinción entre los dos tipos característicos de la época: el *Hulk* y el *Cog* (Coca nórdica), pero la mayor parte del resto permanecen en el misterio, siendo lo más probable, que los nombres menos comunes correspondan a variaciones de los tipos

principales, más que a otro tipo de embarcación. Hay que tener en cuenta además, que un tipo de buque que en un puerto era conocido con un nombre determinado, también podía ser conocido por otro nombre, en cualquier otro puerto, como es habitual en todas las comunidades marineras del mundo.

Si las fuentes literarias son confusas, por la gran cantidad de nombres utilizada, los registros gubernamentales, habitualmente precisos y meticulosos, nos proporcionan muchos datos, pero que no siempre nos sirven de ayuda. Por ejemplo; a veces aparecen las cuentas de la construcción de barcos, en las que se detallan todos los componentes hasta el último clavo. Lo que no facilitan esas cuentas es como se unían los componentes, ni cual era el resultado final, ni que aspecto tenía este. Además, la mayoría de los componentes de los buques están identificados por nombres arcaicos, de los que no existen traducciones precisas.

A la vista de estos problemas no nos queda otro remedio que acudir a la iconografía, aún asumiendo el riesgo de que nos puede conducir a una idea equivocada. Principal protagonismo en el aporte iconográfico tienen en esta época, los sellos de las ciudades, que nos aportan bastantes datos sobre la evolución de los barcos.



FIG.: II – 45.- Sello de la ciudad de Stralsund de 1329, el barco en él representado es considerado como un *Cog*, en las fuentes históricas. [ELLM-1994: 29].



Hasta finales del siglo XIV, la iconografía marítima aparece dominada por buques de vela de un solo mástil, en los que se pueden distinguir tres tipos genéricos: en primer lugar, los de construcción en tingladillo derivados del *Knarr* vikingo, conocido ahora generalmente como *Buss* o *Buza* y normalmente identificados como buques pesqueros y mercantes costeros. En segundo lugar, el *Cog* y, en tercer lugar, el *Hulk*, estos dos últimos derivados de la confluencia de diferentes variedades de construcciones celtas y construcciones vikingas.

Los hechos tecnológicos más importantes de este período son el desarrollo del timón central colgado, que reemplaza al remo de gobierno vikingo, la adición de castillos y cubiertas, y ciertos cambios en el diseño y en el conjunto del aparejo.

Después de 1400 se incrementan los contactos y con ellos la transferencia tecnológica en la construcción naval, en ambos sentidos, entre las tipologías de buques del Norte con los del Mediterráneo. El *Cog*, que había sustituido al *Knarr*, como principal buque de carga, se fue fundiendo gradualmente con el *Hulk*, hasta ser reemplazado por él. La terminología utilizada en la descripción de los buques se fue haciendo cada vez más confusa, conforme iban emergiendo nuevas identidades. Así, lo que en un puerto se llamaba *Cog*, en otro se podía llamar *Hulk*. *Cogs* y *Hulks*, penetraron en el área mediterránea como los *Nefs* mediterráneos lo hicieron en aguas de la Europa del Norte.

## **2.4.- EL COG<sup>4</sup>, PROTOTIPO DE MERCANTE NORATLANTICO TARDOMEDIEVAL.-**

El termino *Cog*, solo aparece en las fuentes escritas para referirse a los buques de la Liga Hanseática desde aproximadamente el año 1200, hasta principios del siglo XV, en el trascurso del cual, este tipo de buque desapareció de los mares, no volviéndose a oír hablar de él, una vez transcurrida la Edad Media. [ELLM-1994: 29].

---

<sup>4</sup> Los *Cog* se conocieron en España como *Coca*, nombre que se dio tanto a los de origen atlántico como mediterráneo.

Hay una gran cantidad de evidencias iconográficas que nos aportan datos sobre la forma y características de los Cog, sobre todo utilizando como soporte los sellos de las ciudades como Straldisun, Gdansk, Elbing, etc. Además podemos disponer de una evidencia arqueológica de primer orden, como es el casco del Bremen Cog, reconstruido por el Bremerhaven Museum así como varias réplicas realizadas a partir del original, en varios trabajos de arqueología experimental.



FIG.: II – 46.- El casco del Bremen Cog en fase de reconstrucción en el Bremerhaven Museum. Se puede apreciar con claridad: la posición de las tracas de tablas relativamente anchas "en tingladillo", las cuadernas y los baos, preparados para encajar en los extremos de las cuadernas. [ELLM-1994: 39].

Nos encontramos, en las fuentes históricas, menciones del Cog, navegando desde Riga hasta Inglaterra. Los Cogs ingleses, navegaban por las costas de Frisia y Alemania, y es casi seguro que fueron vistos por primera vez en el Mediterráneo con anterioridad al año 1304, en el que el cronista florentino Giovanni Villani, hace referencia a ellos como buques corsarios procedentes de Bayona, en Gascuña. En realidad, lo más probable es que la primera introducción del Cog en el área mediterránea se produjera durante las Cruzadas, casi un siglo



antes de las crónicas de Villani, con la época de florecimiento comercial de la Baja Edad Media.

El *Bremen Cog*, se corresponde con una de las embarcaciones de este tipo, más evolucionadas, podríamos decir, que casi de las más avanzadas, tecnológicamente hablando. Esta afirmación se sostiene en el estudio dendrocronológico de la madera de los baos, que proporcionó el dato de que la madera con la que estos fueron contruidos, fue cortada en el otoño de 1378, por lo que su construcción no iría más allá del año 1380.

El hecho de que el buque, cuyos restos arqueológicos son conocidos como *Bremen Cog*, cuando se hundió, lo hiciera sobre su costado de estribor, que quedó enteramente sumergido en el fango, fue la causa de que se pudieran conservar las tablas del costado de estribor en su totalidad, además de la quilla, roda y codaste, lo que permitió a los arqueólogos realizar un trabajo de reconstrucción del casco, altamente fiable.

El *Cog*, tipo de embarcación mercante tradicionalmente asociada a las ciudades de la Liga Hanseática, se desarrolla a partir de las embarcaciones de fondo plano, tradicionales del noroeste de Alemania y de los Países Bajos y se configura como un buque de fondo plano con las tracas de sus costados montadas en tingladillo. Sus formas son totalmente diferentes de las de los buques de casco redondo contruidos en tingladillo, de altos costados y postes de roda y codaste altos y rectos y, con una capacidad de carga sensiblemente mayor que la de aquellos, a iguales eslora y calado. A cambio, sería menos marinero en alta mar pero más manejable en aguas poco profundas afectadas por las mareas y con una capacidad de defensa mucho mayor contra los ataques de los piratas (debido a su alto francobordo).[GREE-1995: 225].

En las dos figuras siguientes, correspondientes a sendas fotografías de reconstrucciones de las secciones maestras, de un buque de tradición escandinava del siglo XIII (Museo Marítimo Nacional de Estocolmo) y del *Bremen Cog*, de finales del siglo XIV (Museo Marítimo Nacional de Bremerhaven), se evidencia con toda claridad que estos dos buques son producto de dos tipos de construcción naval totalmente diferentes, que se corresponden con dos áreas

geográficas diferentes: el área escandinava y, el área báltica, del NW de Alemania y de los países Bajos, en las que algunas formas primitivas de pequeños *cogs*, han sobrevivido hasta hoy.

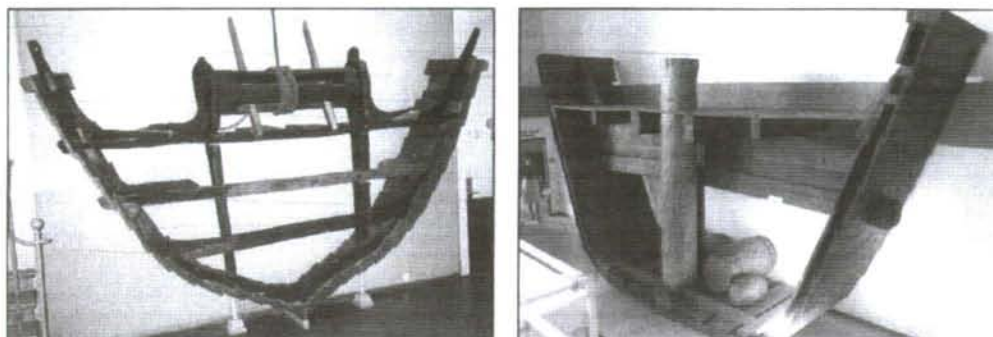


FIG.. II – 47.- La fotografía de la izquierda muestra una reconstrucción de la sección maestra de un buque de porte medio de finales del siglo XIII, construido siguiendo los parámetros de la tradición constructiva naval escandinava (National Maritime Museum, Stockholm). La de la derecha, se corresponde con la sección maestra, reconstruida del Bremen cog (Deutsches Schifffahrtsmuseum, Bremerhaven). [GREE-1995: 226].

Tradicionalmente, el origen de los *cog*, se sitúa en la canoa monoxila, que tras ser ahuecada, hubiera ido ganando francobordo por medio del crecimiento de sus costados en base a varias tracas de maderas unidas entre sí en tingladillo. Otro elemento que abunda en el origen del *cog* hanseático, son los dos mamparos, prácticamente estancos, que dividen la parte central del buque, en la que se mantiene la forma de U de fondo plano, de las secciones de proa y de popa.

Por lo que respecta a la propulsión, el *cog* estaba equipado –con independencia de su porte- de un único palo, rematado en una amplia cofa, que equipa una también única vela cuadra de grandes dimensiones. Con este tipo de aparejo, los *cog* tendrían una fácil y ágil navegación, con una relativamente sencilla maniobra de trasluchada. Por el contrario, la navegación con vientos desfavorables sería dificultosa y la virada por adelante técnicamente imposible.

En una época en la que la falta de instrumentos de navegación era prácticamente total, tenía una especial importancia la sonda, que sin duda sería utilizada constantemente, en unas aguas bajas, en las que las mareas producen unas importantísimas variaciones de sonda que es imprescindible controlar para evitar indeseadas varadas. Esta importancia que se le asigna a la sonda, viene



refrendada por las evidencias iconográficas, en especial por los sellos de las ciudades que como el de la ciudad de Elbing de 1350, muestra a un marinero midiendo la sonda desde el castillo de proa. Con estos elementales instrumentos de navegación, este tipo de buques, al igual que sus coetáneos que tenían que limitarse a la navegación costera, con alguna ayuda de una ciencia astronómica incipiente pero de cierta importancia en la Edad Media, lo que estaría refrendado por la inclusión de alguna estrella representada en alguno de los sellos, por ejemplo, en el de Danzig de 1299.



FIG. II – 48.- Sello de la ciudad de Elbing de 1367, en el que se puede ver a un marinero tomando la sonda desde el castillo de proa. [ELLM-1994: 40].



FIG. II – 49.- Sello de la ciudad de Danzig de 1299, en el que aparece la estrella polar y los castillos de proa y popa en forma de torre. [ELLM-1994: 41].

Aunque las evidencias arqueológicas no son completas, sobre todo en cuanto a las superestructuras, las otras evidencias nos proporcionan datos abundantes sobre otros elementos característicos de este tipo de buques, tales como el molinete (llamado *bratspill*) [ELLM-1994: 41] situado a popa en la cubierta principal y el cabrestante situado también a popa en una cubierta sobre la del molinete. Todo indica, que el molinete se utilizaba para las maniobras de ancla, que se hacían por la popa y además también podía servir de ayuda en algunas maniobras de vela. Por su parte el cabrestante se utilizaría primordialmente en las maniobras de aparejos y cabos.

El hallazgo del pecio conocido como el *Bremer Cog*, ha supuesto que este tipo de buque sea el mejor conocido de todos los buques medievales de tradición atlántica, ya que el hallazgo de un casco prácticamente completo ha permitido a arqueólogos y demás investigadores, la realización de todo tipo de estudios, cálculos y réplicas, cuyos resultados unidos a los conocimientos de otros buques similares de porte menor, han sido indispensable para conocer el *Cog* y su evolución.

No sucedió lo mismo con el otro modelo de buque noratlántico postvikingo: el *Hulk*, para el cual solo disponemos de evidencias iconográficas y literarias. A este tipo de buque muy lleno en sus gálibos de popa redondeada, con una capacidad que oscilaba entre las 60 y las 200 toneladas y de desplazamiento lento y pesado, en España se le denominó *Urca*, palabra que llegó a ser sinónimo de buque lento. [MART-1968: T6: 682].

## **2.5.- EL *HULK*<sup>5</sup>, UN MERCANTE CAPAZ, DE DESARROLLO PARALELO AL DEL COG.-**

La primera evidencia de que disponemos de un buque que pueda ser calificado como *Hulk*, es el sello del puerto inglés de New Shoreham de 1295, que nos muestra un buque con el casco en la característica “forma de banana”, de los que se usaban en el comercio entre ambos lados del Canal, al oeste del estuario

---

<sup>5</sup> Todo indica que lo que en los escritos españoles se denomina como *Urca*, se refiere a los *Hulk* Hanseáticos, aún a pesar de las notables diferencias halladas a veces en las descripciones.



del Rin, durante la Edad Media. Un siglo más tarde, en torno al 1400, nos encontramos el *Hulk* como buque mercante utilizado habitualmente por los comerciantes de la Liga Hanseática en el comercio entre el Báltico y el Mar del Norte, aunque con ciertas diferencias con sus hermanos un siglo más jóvenes. Para poder establecer las comparaciones y diferencias entre estos dos *Hulk*, en diferentes momentos de su evolución, he seleccionado la imagen del sello de la ciudad de Danzig, de 1400, por la claridad con que se representan sus detalles.



FIG.: II – 50.- Sellos de los puertos de New Shoreham de 1295 (izquierda) y de Danzig de 1400 (derecha), en los que se representan sendas imágenes de *Hulk*, que muestran con claridad sus diferencias, motivadas por un siglo de evolución.

A simple vista se puede observar que partimos de una estructura similar, de formas muy llenas y de proa y popa muy redondeadas y, un aparejo similar salvo detalles. Otro dato común de indudable interés, lo proporciona la forma del coronamiento de los castillos de proa y popa, con esa especie de remate acastillado que podría indicar un uso múltiple de la embarcación (mercante y de guerra), por otra parte nada raro en los buques de la época.

En líneas generales, el desarrollo del *Hulk*, discurrió casi paralelamente al del *Cog* hanseático. Ambos estaban equipados con un solo palo y una única vela cuadra y, tanto uno como otro se mantuvieron confinados en sus regiones de origen, hasta finales del siglo XIV, principios del XV, en que el *Hulk* comienza a ser empleado por los comerciantes de la Hansa.

En los dos sellos de la figura IV – 18, resaltan especialmente dos aspectos que indican algunas de las mejoras incorporadas por el buque en el siglo que transcurre entre ambas representaciones. La primera de ellas afecta al timón, que en la embarcación de New Shoreham es de aleta y está situado sobre la de estribor<sup>6</sup>, mientras que en la de Danzig ya se observa con claridad como lleva un timón de codaste colgado, al igual que los *Cog* contemporáneos. Una segunda diferencia se puede apreciar en el castillo de popa, menos protuberante el de Danzig y prácticamente similar al de los *Cog*. En el castillo de proa se aprecia con claridad como los costados del castillo son prácticamente continuación del casco, mientras que el buque de New Shoreham son estructuras superpuestas sin continuidad con el casco y colocadas por dentro de este. Finalmente y quizás la más importante de las diferencias, que se aprecia con claridad en el buque de Danzig, es el sistema de unión de las tracas del casco, siguiendo el *clinker system*, pero en sentido inverso al habitual, esto es con el canto inferior de la traca superior por dentro del canto superior de la traca inferior.

Esta característica, es lo que ha hecho que algunos autores califiquen a esta embarcación como “el misterioso *Hulk*” [GREE-1995: 250], misterio que se mantiene, principalmente, debido a la ausencia total de evidencias arqueológicas de este tipo de buques. El profesor Basil Greenhill ha localizado un paralelo etnográfico en Bangladesh, donde ha localizado un tipo de embarcación de carga, habitual en varias zonas del país, que aún hoy en día se construyen siguiendo una técnica similar a la empleada por los carpinteros de ribera de los Países Bajos en la construcción de los *Hulk*.

El hecho de que los Países bajos estuviesen incorporados a la Corona Española, debió ser suficiente razón para muchos buques de este tipo participasen en la Carrera de Indias y en las flotas españolas, como la reunida en la Gran Armada para el intento frustrado de invasión de Inglaterra.

En algunas fuentes se asimila la *Urca* a un tipo de buque holandés del siglo XV conocido como *Hoeker*. Estos buques, carecían de quilla y su fondo plano les

---

<sup>6</sup> Estribor, proviene de la palabra inglesa *starboard*, nombre con la que se designaba al costado por el que se gobernaba la embarcación (*steering board*). Este costado era aquel en cuya aleta iba colgado el remo de gobierno en los buques de tradición nórdica y, por él, no se podía atracar, a riesgo de romper el timón.



permitía varar en cualesquiera de las aplaceradas costas y riberas de los Países Bajos. El casco era robusto y muy probablemente forrado a tingladillo. La proa era redonda, con una roda acusadamente curvada, y la popa, que hasta finales del siglo XVI se mantuvo llana, volvió a construirse redonda, al igual que ocurrió con el *Buss* (características que coinciden sensiblemente con las que Greenhill y Unger asigan al *Hulk*). Hay que señalar que el gran confusionismo habitual en los nombres de los buques de la época, en los *Hoeker* y sus derivados se extrema, aunque siguiendo las fuentes y estudios que hacen referencia a este tipo de buque, que en inglés denominan *Howker* en francés *Hourque*, todas ellas similares a la palabra anglosajona *Hulk*, *hulc* o *holc*, todo nos lleva a pensar que en todos los casos estamos hablando del mismo tipo de buque. [RIÑ-1989: 50].

Basándonos en las evidencias iconográficas disponibles, esencialmente de los sellos de las ciudades hanseáticas, podemos concluir que se trataba de un buque totalmente diferente del *Cog*, al que puede que fuera sustituyendo gradualmente. El buque de los sellos parece más curvado tanto longitudinal como transversalmente; probablemente su quilla fuese larga, plana y curvada en ambos extremos; las tracas del casco están unidas en tingladillo y curvándose y elevándose a proa y popa, configurando su característica forma de banana (*banana shaped*).





## **CAPÍTULO 3**

# **CONTRASTE TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**







## 1.- LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA NAVAL, ENTRE EL NORTE DE EUROPA Y EL MEDITERRÁNEO.-

Ya en el siglo XIII, el florentino Giovanni Villani describe Cogs hanseáticos en Génova. Estas transferencias tecnológicas entre los diseños del Norte y del Sur, favorecieron el desarrollo de buques híbridos, en los que el énfasis se fija en la adición de mástiles suplementarios y en más y más complejos aparejos y velas. Esta mezcla gradual de tipologías dio lugar al nacimiento de un nuevo tipo de gran buque: la *Carraca*. La *Carraca* se convirtió enseguida en el buque mercante estándar de la Alta Edad Media, y aunque en origen fue un buque mercante, también fue utilizado para la guerra modificándolo mediante la adición de castillos y por supuesto, de artillería.

En el siglo XIV se produce otro cambio de gran trascendencia en la construcción naval, tanto en el Norte como en el Sur de Europa. El incremento incesante que se estaba produciendo en el tamaño de los buques indujo a cambiar la técnica de construcción predominante hasta entonces, que era la de primero hacer el casco y luego reforzarlo en su interior, por la que ha prevalecido hasta nuestros días de construir el casco sobre la base de una estructura esquelética previa, sobre la que se clavan las tablas de madera del casco.

La primera evidencia arqueológica existente de un buque construido sobre la base de una estructura esquelética previa, proviene de algún buque bizantino del siglo XI. Lo que no se sabe, por el momento, es como se hizo posible diseñar y construir embarcaciones de mayor porte, por este método. La transición, sin duda, tuvo que requerir la concurrencia de toda una serie de factores, como por ejemplo, el logro de la habilidad para trabajar con pesadas estructuras de madera como las de los tejados de las catedrales, que florecieron durante el siglo XIII.

Junto esta habilidad para trabajar grandes piezas de madera, también tuvo que desarrollarse la capacidad para la gestión de la riqueza forestal de los montes, en orden a la producción de estas grandes piezas, necesarias tanto para la arquitectura como para la construcción naval. También el comercio marítimo y en concreto, el comercio de madera, que es un fenómeno casi tan antiguo como la navegación, al menos en el ámbito mediterráneo, con el gran incremento experimentado tras la expansión y el crecimiento demográfico experimentados durante la Alta Edad Media, fue un elemento dinamizador de los cambios en la tecnología naval y en los intercambios de las técnicas constructivas entre las diferentes áreas geográficas, especialmente entre: Mundo Árabe y Mundo Cristiano (en el ámbito mediterráneo), entre Asia y la Europa Mediterránea y, finalmente, entre el Mediterráneo y la zona atlántica del Norte de Europa, que se produjo especialmente en la Península Ibérica, principalmente a causa de su situación geopolítica, a caballo de ambas zonas. [BILL-1994: 151/154].



FIG.: III – 01.- Segundo sello de Winchelsea, de finales del siglo XIII, en el que se pueden apreciar algunos elementos que fueron desarrollando (castillos, molinete, baos sobresalientes) los buques del Norte, de casco "en tingladillo". [GREE-1995: 217].



Las mejoras en la metalurgia, también debieron de proporcionar más y mejores herramientas a los carpinteros de ribera del Medievo. No obstante, las herramientas utilizadas por estos no variaron sensiblemente de las que se utilizaban en el Antiguo Egipto, hasta el siglo XVI. Lo que sí varió fue la potencia de estas herramientas debido, principalmente al uso de metales de mejor calidad en su fabricación. Finalmente, también el desarrollo y aplicación de las matemáticas tuvo que ayudar al progreso en la construcción de grandes buques, por este sistema.

Antes de que surgieran, en el siglo XVI, los tipos de buque comunes o casi comunes a todo el ámbito europeo, fundidos en lo que se dio en llamar la construcción naval de tradición Iberoatlántica, durante los siglos XIV y XV precedentes, se fue complicando el proceso de transferencia tecnológica, por el movimiento de buques Noreuropeos en el Mediterráneo y viceversa, con el consecuente intercambio de ideas entre ambas tradiciones. Los *Cog Hanseáticos* que habían sustituido a los ya ineficaces buques vikingos, aparecieron en el Mediterráneo a principios del siglo XIV, y tuvieron que sorprender sobremanera a los constructores navales, por la sencillez de su aparejo de una simple vela cuadra, tan fácil de manejar, contra la dificultad que ofrecía el manejo de la vela latina, que al crecer el tamaño de los buques se había desarrollado con ellos, llegando a necesitar de perchas de varias toneladas casi imposibles de manejar sin el concurso de una numerosa tripulación, que encarecía tremendamente la actividad.

### **1.1.- BUQUES MEDITERRÁNEOS Y BUQUES NÓRDICOS.-**

Los buques medievales mediterráneos eran todavía derivados de las embarcaciones Clásicas y mantenían la división entre buques largos, descendientes del *Dromon* bizantino (buques de guerra), más que de la galera romana y, buques redondos (buques mercantes). Estos últimos eran de diseño y ejecución prácticamente iguales que los buques redondos de la Antigüedad, salvo ciertos avances que se habían ido produciendo, como la sustitución de la técnica de construcción del casco "a tope" amachimbrando las tracas de madera, por el clavado de las mismas a la estructura (esqueleto) previamente erigida.

En ambos tipos de buques, galeras y buques redondos, el casco estaba construido a base de tracas de madera unidas “a tope” (*carvel system*), método que con sus variaciones fue el único empleado en todo el ámbito mediterráneo.. Por su parte, las galeras en el Mediterráneo medieval, fueron habitualmente asistidas por una vela latina, como elemento complementario de la propulsión a remo, y continuaron su desarrollo tanto para la guerra como para el comercio hasta el siglo XVI, en que empezaron a ser gradualmente sustituidas por los grandes buques de vela del Renacimiento. Los buques redondos generalmente definidos como *Nefs*, siguieron el estilo romano, con pesados dobles remos (espadillas) de gobierno, pero no su método de construcción.

Al igual que en los buques del Norte, se fueron introduciendo varios modelos de cubiertas y acastillamientos, tanto a proa como a popa, para satisfacer las necesidades de la guerra naval medieval y, con el objetivo de que permitieran la agresión al enemigo con la mayor anterioridad posible al abordaje. Pero a diferencia de los del norte, los buques del Mediterráneo, eran propulsados por velas latinas heredadas de los *Dhow* árabes, que dominaron gran parte del Mare Nostrum durante el Medievo.

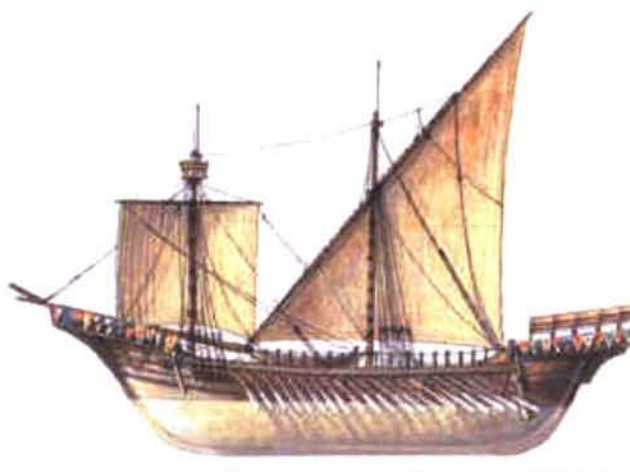


FIG.:III-02.- Esta pudo ser una de las primeras combinaciones realizadas en el ámbito mediterráneo, en uno de sus buques redondos, con la introducción de una pequeña vela cuadra y una sensible reducción de la latina. [GEOC: <http>]

La vela latina, tiene muchas ventajas para los buques de menor porte, principalmente para costear, por la facilidad para ceñirse al viento y porque puede



ser manejada con la rapidez y precisión que requieren este tipo de navegación. Por el contrario, en los grandes buques, el excesivo agrandamiento de la vela latina la vuelve inutilizable y difícil de manejar sin una tripulación muy numerosa. Sin embargo, la vela cuadra del *Cog Hanseático*, aportaba mejoras más que sobre la vela latina, sobre el conjunto del aparejo, permitiendo la reducción del tamaño de esta última, que combinada con la cuadra nórdica configuraban un aparato propulsor mucho más eficiente, por lo que fue rápidamente adoptada por los marinos del Mediterráneo.



FIG.; III - 03.- *Dhow* árabe, con sus características velas latinas y el timón de cruz colgado. [GEOC: <http>]

Hasta llegar a que se produjera el primer producto de la confluencia, la *Carraca*, los buques mercantes del mediterráneo fueron evolucionando por separado de los del Norte de Europa, desde el buque redondo de un solo palo y vela latina. Este tipo de embarcación, estaba construida siguiendo el sistema “primero el esqueleto” y la confección del casco mediante tracas de tablas de madera “a tope” sin ningún tipo de unión entre sí y afirmadas a las cuadernas mediante clavos y pernos de hierro. Eran buques de cubierta prácticamente corrida, sin ningún acastillamiento significativo, debido a que nunca se había pensado en la utilización de este tipo de buque como buques de guerra, para lo que ya estaban las galeras.

Esta misma factura, de cubierta corrida sin castillos, era la que seguían las carabelas que eran utilizadas por españoles y portugueses como buques de pesca de altura y para las exploraciones africanas.

Es muy probable, que el primer contacto con embarcaciones nórdicas fuese además que por el conocimiento directo de ellas, por las noticias e informaciones aportadas por los cruzados ingleses y alemanes, ya que por esa época, aparecen los primeros acastillamientos en las naves genovesas y venecianas, que tienen reflejo en manuscritos de la época y en una de las más importantes evidencias epigráficas; los grabados de la Catedral y la Torre de Pisa.



FIG.: III – 04.- Emplazamiento de las piedras grabadas con naves en relieve, en la Catedral y la Torre de Pisa. [CARB-1989: 71].

El primero de los grabados (A), se encuentra situado en el exterior del muro derecho de la nave central en su parte más próxima al ábside, formando parte de una de las jambas de una ventana ciega, situada en la tercera arcada, contando desde el ábside. Es una piedra de 2,15 metros de largo por 0,77 metros de ancho, teniendo la particularidad de que el relieve está girado 90°, apareciendo la superficie del mar vertical, lo que hace que las naves pongan proa al cielo.

La segunda piedra (B), tiene 1,75 metros de largo por 0,45 metros de ancho y está colocada en el lienzo de muro comprendido entre las dos columnas



situadas inmediatamente a la derecha de la puerta de acceso a la Torre inclinada. En este relieve, las imágenes aparecen en situación normal, esto es, con la línea de la mar horizontal.

Desde que Agustín Jal produce en 1834 el primer comentario sobre los relieves de Pisa [CARB-1989: 72], se despertó un largo e intenso debate sobre su interpretación, al carecer de información sobre su significado, dando lugar a varias teorías tanto sobre su carácter como sobre la procedencia y cronología de las naves, que van desde el origen romano, hasta el noratlántico, pasando por la flota pisana en combate con los buques musulmanes.

Dejando de lado estas disquisiciones, lo aquí interesa son las características que muestran las embarcaciones y si es que estas nos pueden aportar algún dato sobre técnicas constructivas, aparejos, transferencia de tecnología, etc.

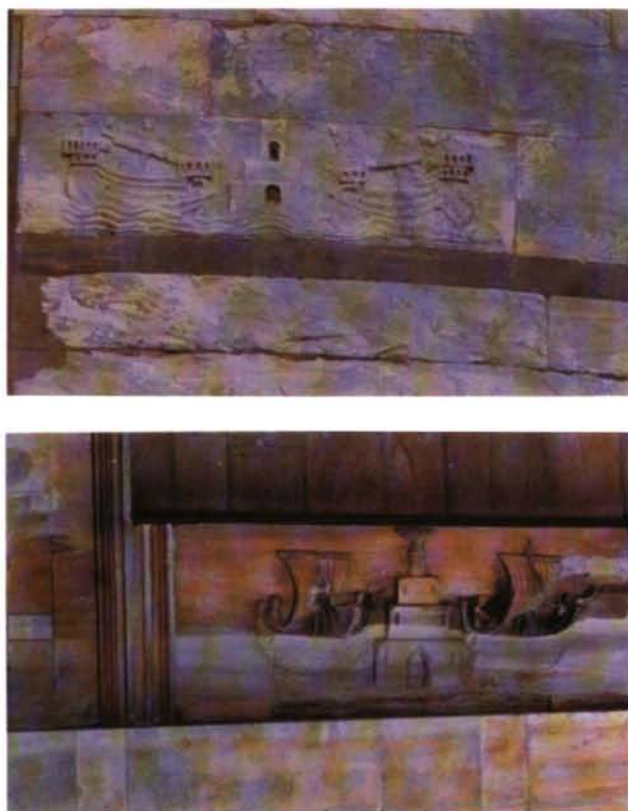


FIG.: III – 05.- Relieves en piedra de la Catedral (abajo) y Torre de Pisa (arriba) en los que aparecen las naves objeto de estudio. [CARB-1989: 100/101].

Las naves de la catedral de Pisa, son prácticamente anfidromas y tienen un casco de forma sencilla en el que destaca la curvatura prominente de la roda y el codaste, que hace que al modo de embarcaciones más antiguas que los edificios que las sustentan, los extremos superiores de roda y codaste superen sobradamente el nivel de la regala. En este caso, las dos naves nos muestran tan solo el costado de estribor, ya que la de la izquierda navega acercándose al faro, mientras la de la derecha lo hace separándose de él, lo que nos impide saber si el timón que aparece en la aleta de estribor es único o por el contrario llevarían uno en cada aleta. Este detalle es de gran importancia, ya que si se pudiera afirmar con certeza alguna de las dos posibilidades, ya tendríamos resuelto el problema de la procedencia de los buques (un solo timón de aleta del Norte de Europa, dos del Mediterráneo). No obstante, el hecho de que los timones suspendan de un soporte colocado en la parte exterior del casco, que bien puede significar eso o que atraviesan el casco por algún agujero a modo de limera (difícil de representar por los artistas medievales), nos acerca a la creencia de la procedencia mediterránea de las embarcaciones.

El aparejo es de dos palos, encontrándonos con ciertas dificultades para saber si se trata de mayor y mesana o de mayor y trinquete, inclinándonos sin mucho convencimiento por esto último, debido a la caída del palo de proa mientras que el de más al centro se mantiene en candela. Por la forma de las velas, cuadras tanto por su apariencia como por la horizontalidad de las vergas, se deduce que el artista quiso representar a las naves navegando con viento.

Todos estos detalles, llevan a considerar las naves representadas en la Catedral de Pisa, como naves mediterráneas, si no fuera porque su forma no se corresponde, en apariencia, con ninguna de ellas. Esto no obstante, la procedencia mediterránea parece la más acertada por los detalles antes mencionados. Sobre la inexistencia de castillos, un dato que también podía ser en cierto modo determinante, hay que decir que en esa época estos no eran fijos, no formaban parte del cuerpo del buque, pudiendo ser montados y desmontados según el buque se fuese a dedicar a la guerra o al transporte, lo que nos indica que los representados son barcos mercantes.



El conjunto de detalles enumerados, parece indicar que las naves se corresponden con las fechas de construcción de la Catedral, esto es entre mediados del siglo XI y finales del XII. Lo que ya es más difícil de interpretar es su procedencia, aunque parece más probable que sea del Norte de Europa por la forma de su casco (*"banana shaped"*) de cierto parecido con el de los *Hulk*.

En cuanto a los buques representados en el relieve de la Torre de Pisa, se trata de dos buques con un gran francobordo, sensiblemente iguales entre sí, a salvo de pequeñas diferencias. Las líneas longitudinales que presenta el casco de estos buques, parece que se trata de cintones de refuerzo longitudinal. De los castillos hay que destacar su carácter de estructuras superpuestas, de una cubierta el de proa y de dos el de popa. Al estar representados los barcos, uno por su costado de babor y el otro por el de estribor, deducimos sin miedo a errar, que estas embarcaciones llevaban dos timones de aleta, lo que las acerca más al ámbito mediterráneo.

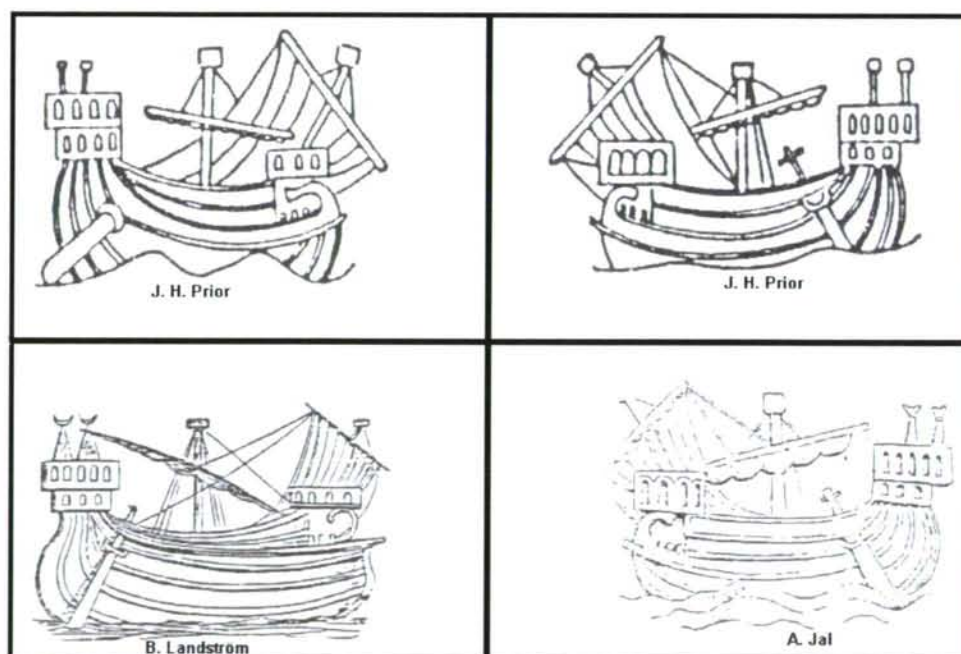


FIG.: III – 06.- Dibujos de los relieves de las naves de la Torre de Pisa, realizados por varios autores [CARB-1989: 80].

Las naves representadas en los grabados de la Torre, tienen todo el aspecto de ser naves de gran tonelaje, pertenecientes, probablemente a la marina

de alguna de las repúblicas italianas, en las que ya se introdujo algún elemento nórdico, como al menos una vela cuadra, aunque mantienen el sistema de gobierno a base de dos timones de aleta, que podría parecer contradictorio, pero que no lo es tanto, teniendo en cuenta, que aunque el timón de crujía se había introducido en el Mediterráneo, los timones de aleta aún se mantuvieron hasta bien entrado el siglo XV.

Es un hecho, que los buques que realizaron el transporte de cruzados y peregrinos, fueron haciéndose cada vez mayores. Este proceso de crecimiento se muestra claramente en la iconografía, principalmente religiosa, o al menos vinculada a lugares o manuscritos religiosos, como la Catedral y el Campanile de Pisa, la Catedral de San Marco de Venecia y las ilustraciones de las Cantigas de Santa María, por ejemplo.

Ya a finales del siglo XII y principios del XIII, los buques muestran con claridad, castillos tanto a proa como a popa, dos palos y más de una cubierta, lo que ya es más difícil de interpretar es el significado de las líneas dibujadas en el casco, en algunos casos pueden ser simplemente las líneas de separación de las tracas, mientras que en otros pudieran ser cubiertas.

Este incremento experimentado en el porte de los buques, estuvo acompañado de un gran incremento del tráfico marítimo, que se produjo entre otras cosas por la gran afluencia de peregrinos a Tierra Santa, que se originó tras la toma de Jerusalén (1099), durante la Primera Cruzada. Estos movimientos estuvieron acompañados por la expansión del comercio entre el Mediterráneo occidental y los mundos bizantino y árabe. En realidad desde el siglo XII, las economías mediterráneas se vieron involucradas en el surgir de un potente mercado internacional, configurándose regiones especializadas en determinados productos, lo que también influyó en el gran crecimiento experimentado por el transporte marítimo.

Los principales cambios que experimentaron los buques mediterráneos, fueron en su aparejo y en el gobierno. Los buques del Norte de Europa, que empezaban a adentrarse en el área mediterránea, aportaban soluciones más efectivas ya experimentadas en los grandes *Cogs* de la Hansa. Estos fueron



esencialmente la incorporación de la vela cuadra que permitió la reducción del tamaño de la vela latina así como la supresión de algunas de ellas, y la sustitución del timón de aleta por el timón de popa colgado.

Pero, los buques mediterráneos mantuvieron las claves de lo será el primer híbrido resultados de esta confluencia, se trata del casco construido siguiendo la técnica “primero el esqueleto”, que ya se había demostrado claramente más eficiente y mediante la colocación de las tracas de madera “a tope” y afirmadas mediante clavos a las cuadernas, lejos de los antiguos sistemas de amachimbrado utilizados en la antigüedad mediterránea. Estos elementos constructivos fueron de inmediato adoptados por los constructores del Norte de Europa, que en relativamente poco tiempo abandonaron el ineficaz sistema de construcción “en tingladillo”.

Por su parte, las principales líneas de desarrollo de los buques atlánticos, entre los años 1100 y 1440 fueron las siguientes:

1. Los buques redondos de casco en tingladillo fueron desarrollándose y aumentando de tamaño.
2. Los buques de fondo plano, también fueron desarrollándose, hasta alcanzar la forma del típico *Kog* medieval.
3. Finalmente, está el advenimiento del misterioso *Hulk*, construido en tingladillo inverso, cuyo origen se desconoce.

Desde la época vikinga, los buques construidos en tingladillo fueron haciéndose cada vez mayores y sus cascos más pesados, proceso del que dan cumplida cuenta las evidencias iconográficas especialmente las imágenes registradas en los sellos de las ciudades, la más importante evidencia (tras las arqueológicas) para esta época y zona geográfica.

Todos los buques del Norte de Europa excepto el *Hulk* (Urca), eran de quilla y fondo planos y un casco suficientemente reforzado para que fuera capaz de soportar derecho y sin sufrir daños una varada, tanto accidental como intencionada, en la playa, a causa de las grandes mareas del norte de Europa. En cambio, en el Mediterráneo como, prácticamente no hay mareas, estos refuerzos

del casco no fueron considerados necesarios y tuvieron cascos redondeados, pero con quillas más pronunciadas, que los hicieron más maniobrables y marineros.

Otra diferencia era que los buques mediterráneos de mayor porte, tenían más de un palo, llegando incluso en el siglo XIII a tener tres. Tema este que se ve con claridad en la iconografía, que por cierto es mejor y más abundante que en el Norte de Europa. Un buque de este tipo, de tres palos, puede verse en el mosaico del siglo XIII de la Catedral de San Marcos de Venecia. No obstante, el buque tipo mediterráneo permaneció hasta el siglo XIV con un solo palo. Los aparejos de más de un palo, no se introdujeron en el Norte de Europa hasta los comienzos del siglo XV y, una vez introducidos se adoptaron con una gran rapidez.



FIG.: III – 07.- Mosaico de San Marcos de Venecia, del final del siglo XIII, representando un barco de 3 palos. Se tiene por la evidencia iconográfica más antigua de un barco de 3 palos en el Mediterráneo. [PRYO-1994: 73].

Otra característica distintiva de los buques del Sur, quizás la más importante, desde el punto de vista de la construcción naval, fue el método de construcción del casco "a paño", inherente en la construcción naval de la región desde la Antigüedad. Solo, que en la Edad Media, ya se había sustituido el sistema de unión de las tablas y tracas, mediante atado o amachimbrado, por el clavado de estas sobre las cuadernas. Esta técnica constructiva fue rápidamente asimilada por los constructores del Norte y aplicada en los dos tipos principales de



sus buques mercantes; el *Kog* y el *Hulk*. La incorporación de este tipo de casco y la del timón colgado de popa, fue dando lugar a un híbrido, que al poder utilizar tablas de mayores dimensiones en la construcción de su casco, adquirió más tamaño y fuerza. Este buque, mezcla del *Cog* el *Nef* mediterráneo y el *Hulk*, se conoció con el nombre de *Carraca*, ocupando el resto del período medieval, como buque tipo de gran porte, mientras que los originarios *Cog*, *Hulk* y *Nef*, continuaron su desarrollo individual como embarcaciones de porte menor.

Por tanto, a finales del siglo XIV, los buques se podían clasificar de acuerdo con su origen geográfico, como: Nórdicos, Celtas o Mediterráneos. Después del siglo XIV, la identificación de los buques sobre bases puramente etnográficas se vuelve muy difícil, al haber sido todos los tipos precedentes absorbidos en la *Carraca*, la cual se convierte en el buque pesado de carga estandarizado en toda Europa.



FIG.: III - 08.- Modelo a escala de una Coca nórdica (siglos XIV / XV). [GEOC: <http>]

Los cambios obrados en el diseño de los buques durante los siglos XV y XVI, siguieron dos modelos básicos: primero, el desarrollo de variedades de la *Carraca* y, segundo, la mejora de las partes integrantes de la *Carraca* y la adición de nuevos detalles y elementos, principalmente en el aparejo. Las evidencias arqueológicas para este período son muy escasas y la iconografía también tiene grandes vacíos, especialmente en torno a la mitad del siglo XV. Los elementos que experimentan cambios más significativos son: los castillos, el aparejo y las

velas, además de las modificaciones necesarias en el casco, para que pueda soportar la inclusión de la artillería.

Todas las *Carracas* que nos muestran la iconografía de la época, principalmente inglesas, lucen grandes castillos de proa y popa, aparejo redondo mezclado con una vela de mesana latina y un trinquete. También se aprecia la utilización de bonetas para incrementar la superficie bélica, además de un solo timón colgado a popa, tomado del de la Coca y que sustituye al timón simple lateral del norte y al doble lateral de la Antigüedad.

A finales del siglo XV, la carraca ya ha logrado sus líneas características, que además son comunes a todas las *Carracas* construidas en los diferentes lugares de Europa, aunque con determinadas variantes de tipo regional. Entre las evidencias iconográficas, es de destacar una oferta votiva que representa una carraca conocida como la "*Carraca de Mataró*", que es probablemente la representación más cuidada de una Carraca de finales del siglo XV. En esta época, las *carracas* de todas las regiones europeas, son similares en lo que atañe a sus características principales, desde las mediterráneas hasta las alemanas, especializándose en la construcción naval como actividad económica, aquellas regiones en las que los recursos de madera eran abundantes como es el caso de Portugal y Holanda, mientras que otras naciones marítimas encargaban a esos países sus construcciones. A finales del citado siglo XV, eran normales y abundantes las *carracas* de 600/700 toneladas y a finales del siglo XVI, los portugueses llegaron a construir *carracas* de 1600 toneladas.

En el aspecto militar, los altos costados de la *carraca*, hacían que estos fueran unos buques con fácil defensa, que podían ser fácilmente adaptados para el transporte de tropas o de caballos, que además podían luchar en el mar. Precisamente, estas características aportaban claras ventajas sobre la galera en el combate naval, en el que su altura de borda, hacía que tanto con los cañones como con las armas convencionales (flechas, mosquetes, pistolas, etc.), fueran claramente superiores.

La introducción de la pólvora en Europa, a principios del siglo XIV, además de producir un cambio radical en la tecnología metalúrgica, obligó a una serie de



cambios no menos importantes, en la construcción naval. Al principio, los cañones se instalaron en los buques, conforme a los principios generales que regían en la guerra naval, que no eran otros que los de la guerra en tierra trasladados al buque. Los cañones eran trasladados directamente a bordo, sin ningún tipo de modificación e instalados lo más alto posible, para así obtener ventaja sobre el enemigo. En este sentido, los altos castillos de las carracas aparecieron como lugares ideales para ubicar unos cañones que en principio se entendían como elemento para emplear en un combate, más contra los hombres que contra el buque.

Pero, este desarrollo de la metalurgia, hizo que cada vez se fabricaran más y más potentes cañones, lo que llegó a afectar seriamente a la estabilidad de los buques, razón por la cual la artillería se fue desplazando progresivamente hacia abajo, desde los castillos a la cubierta principal e incluso a cubiertas inferiores, lo que hizo necesario que se practicaran troneras en los costados del buque, por las que poder abocar los cañones y disparar al enemigo. Este cambio de posición de los cañones en el buque, trajo como consecuencia principal, un cambio radical en el concepto de utilización de la artillería de los barcos como armas esencialmente antipersona, utilizadas e medio de la gran *melee* de un abordaje, a un arma del tipo buque-buque, cuyos objetivos eran la inmovilización (caza) del buque enemigo, que permitiera su posterior abordaje, mediante la inmovilización por destrozo de su aparejo o su hundimiento.

Inicialmente, las carracas fueron usadas en las exploraciones, a lo largo de la costa occidental de África y por el Atlántico, tanto por españoles como portugueses, donde los grandes buques de aparejo redondo no siempre ofrecían la precisión necesaria para la incursión en aguas interiores desconocidas. Tanto es así, que los exploradores enseguida se dieron cuenta de que les eran más útiles las carracas más pequeñas, de unas 100 toneladas, o la carabela latina de tres palos, impuesta al parecer por los marinos portugueses. Las primeras carabelas fueron de dos palos y de unas 50 toneladas, con una eslora total de entre 20 y 30 metros, con una alta relación eslora/manga, cercana a 1/7, lo que hacía de ellas unos buques muy rápidos y maniobreros.

Hacia finales del siglo XV, la carabela adoptó el aparejo típico de la carraca, esto es: foque y mayor cuadras y mesana latina. Lo que no adoptó fue el alto castillo de proa de esta, pero mantuvo el mismo castillo de popa. A este tipo de carabela se le conoció con el nombre de "carabela redonda", y de este tipo fueron las naves del Descubrimiento en 1492. Realmente, la Santa María era una *Nao* o una *Carraca* pequeña y la Pinta y la Niña, sendas carabelas redondas.

Al iniciarse el siglo XVI, el buque, tanto mercante como de guerra, más extendido en toda Europa era la *Carraca*, la cual se había desarrollado rápidamente, durante un período de treinta años en el siglo anterior.

Hasta finales del siglo XV, no era fácil distinguir entre los buques mercantes y los buques de guerra, ya que los buques de guerra eran, sencillamente, buques mercantes equipados con tropas y armas para la ocasión. La táctica básica de combate seguía siendo el abordaje y posterior asalto del buque enemigo, con la consiguiente lucha sobre cubierta, al igual que si de un asalto a un castillo se tratase, sin que la introducción de la artillería supusiese, en principio, grandes cambios tácticos.

Los cañones de entonces, eran ligeros y poco potentes, tanto que tan solo eran susceptibles de utilización como armas antipersona o, armas de hierro fundido tan pesadas y difíciles de transportar que no podían ser traídas y llevadas con la necesaria facilidad y, en cualquier caso totalmente inadecuadas para situar sobre buques de aquel tipo. Las armas giratorias existentes eran lo suficientemente ligeras como para ser transportadas a los puntos más altos del buque, para tener así ventaja sobre los posibles abordadores. Incluso en los pocos buques contruidos específicamente como buques de guerra, la única diferencia con los buques mercantes consistía en la inclusión de altos castillos, para incrementar la capacidad táctica de la artillería ligera.

Conforme los cañones se fueron haciendo más pesados, los castillos fueron reforzados y, en algún momento del siglo XV, los carpinteros de ribera desarrollaron el método de construcción del casco en base a la clavazón de las tracas de maderas que componen el casco, sobre una estructura esquelética previamente erigida y las tablas unidas entre sí a paño, sistema que ya había sido



utilizado por los bizantinos del siglo XI, en la construcción de ciertas embarcaciones de porte menor. El sistema de construcción del casco “a paño”, facilitaba la adecuación de los castillos como una parte integrante del casco, en lugar de su consideración como apéndices añadidos y colocados sobre la regala de los grandes buques abiertos, como sucedía con las construcciones de casco “en tingladillo”.

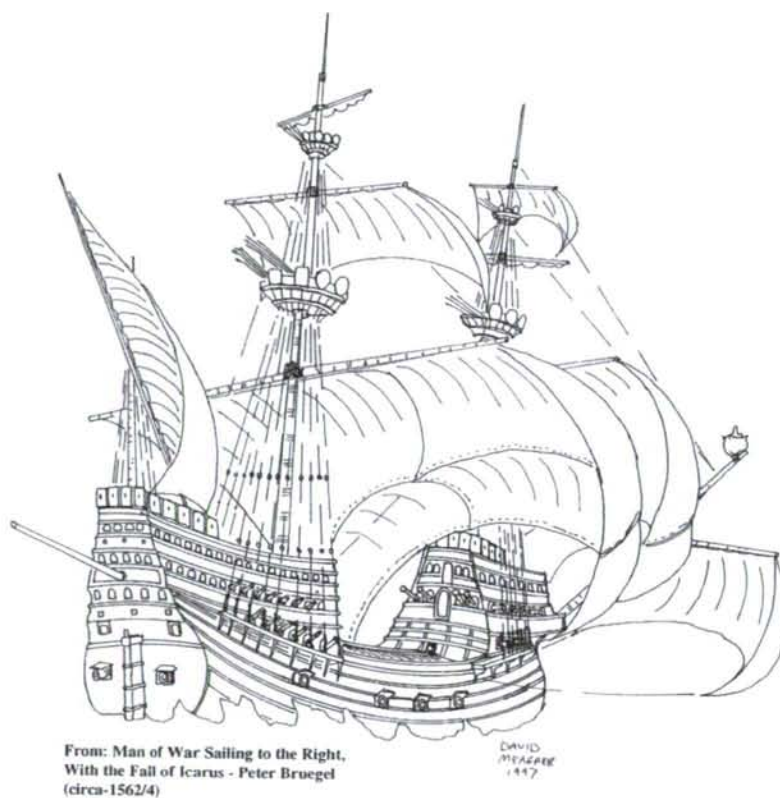


FIG.: III - 09.- Grabado de carraca nórdica, artillada, del siglo XVI. Grabado de la colección Brueghel el Viejo. [RUBE: <http>]

Los castillos, generalmente, tenían varias cubiertas y los cañones iban montados en los castillos, con sus bocas sobresaliendo a través de troneras practicadas en los costados. Los constructores de aquellos tiempos no veían ningún problema en agujerear las “paredes” de los castillos, pero eran totalmente reticentes a practicar cualquier tipo de agujero en el casco, por debajo de la cubierta principal, por miedo a dañar la integridad del casco. Por lo tanto, los

cañones más pesados se colocaban, lo más abajo posible, sobre la cubierta principal.

La tecnología empleada en la fundición de los cañones, experimentó durante este período un rápido desarrollo, con lo que el alcance y el potencial de destrucción de las armas, se incrementó consecuentemente de forma espectacular. Tanto es así, que las armas pesadas no pudieron situarse más, en los castillos de los grandes buques, ya que afectaban de forma importante a la estabilidad de la embarcación. Esta circunstancia obligó a los constructores navales de los siglos XV Y XVI, ante la necesidad de bajar el centro de gravedad del buque, a practicar orificios (troneras) en el casco de los buques, por debajo de la cubierta principal, de forma que la artillería pesada se pudiera instalar lo más cerca posible de la línea de flotación, logrando así mejorar la estabilidad transversal del buque y haciendo que los cañones fueran menos propicios a desplazarse con los balances, lo que además de los efectos beneficiosos sobre la estabilidad, también hizo más fácil el apuntar. Los cañones ligeros y las armas antipersona, permanecieron en las partes superiores de los buques. Para que se hubiera podido llegar a esta solución, fue necesario que con anterioridad hubieran surgido los buques con sus cascos contruidos "a paño" y sobre una estructura previa, únicos sobre los que se puede practicar las troneras con seguridad. En efecto, sobre cualquier otra forma de construcción de casco existentes, tanto "en tingladillo" como el triple casco en tingladillo de las construcciones tardomedievales inglesas, era totalmente inadecuado practicar cualquier tipo de agujeros y más troneras de considerables dimensiones, que disminuirían considerablemente la resistencia estructural del buque.

El honor de haber sido el primero en practicar troneras en el casco de los buques, suele atribuirse al constructor naval francés, del puerto de Brest, Descharges, en el año 1501. En el año 1514, esta práctica de situar los cañones lo más cerca posible de línea de flotación y utilizarlos a través de troneras practicadas en el casco, era común para todos los constructores navales de la época. Tanto es así, que el hecho de que un buque tuviera o no tuviera troneras era la principal característica distintiva entre los buques mercantes y los buques de guerra, ya que los mercantes no las tenían para aprovechar todo el espacio



disponible en las bodegas para la carga, con lo que los cañones para su defensa se instalaban tan solo en la cubierta principal. Es precisamente con esta innovación técnica, que se comienzan a distinguir claramente los buques genuinamente de guerra de los buques mercantes. Una figura clave en el desarrollo y evolución de los buques de guerra fue el Rey inglés Enrique VIII, que apoyó decididamente el desarrollo de la artillería pesada y su instalación a bordo de grandes buques diseñados especialmente para la guerra naval. Comenzaba la carrera inglesa por el dominio del mar. Estos buques, construidos por Enrique VIII aún eran del tipo Carraca, con pesados cañones, situados en las cubiertas más bajas, para la lucha entre buques y, armas antipersona en las superestructuras.

A pesar de estos avances tecnológicos, las tácticas navales siguieron dependiendo esencialmente, del abordaje del buque enemigo, el mantenimiento borda con borda y la lucha cuerpo a cuerpo sobre la cubierta de los buques. Pero, la utilización de cañones pesados disparando a larga distancia, cambiaron todo esto. Ahora, no se podía acometer el objetivo del abordaje sin antes incapacitar al enemigo con la artillería mediante el derribo de su arboladura y aparejo. Solamente cuando el enemigo estaba literalmente inmovilizado en la mar y su artillería neutralizada, podía el atacante abordarlo, situarse borda con borda y tras barrer la cubierta con los cañones ligeros situados en los castillos, presentarle batalla en su propio terreno.

En 1547, se desarrolló toda una gama completa de cañones de avancarga, especiales para su uso naval. Eran, generalmente, de bronce y tenían nombres y funciones específicos. Cada uno de ellos, disparaba balas de un peso o calibre determinado, las cuales formaron el antecedente de la clasificación de las armas navales, en función del peso de su munición, que se utilizó durante al menos 250 años.



FIG.: III - 10.- El "Jesús of Lubeck" (carraca), dibujado en un tapiz de la época. British Museum. [WELB: <http>]

A mediados del siglo XVI, el diseño de las Carracas, era más o menos universal. Cualquier Carraca era muy similar a la otra, salvo pequeñas diferencias locales como, por ejemplo, la preferencia inglesa por las popas adinteladas. En la tradición británica, la transición de los buques pesados a los buques ligeros, se le atribuye a Sir John Hawkins, a raíz de su viaje de "comercio" de 1567, en el que empleó dos pequeñas carracas, la "Judith" y la "Minion", de 50 toneladas cada una y, una mayor, el Jesús of Lubeck de 700 toneladas, aportada a la expedición por la reina Elisabeth I. El Jesús of Lubeck, era la típica carraca de la época, pesada y con grandes castillos a proa y popa. En el enfrentamiento habido con los españoles en San Juan de Ulúa, la Judith y la Minion pudieron escapar con facilidad, mientras que el Jesús of Lubeck, a causa de su pobre maniobrabilidad se perdió y su tripulación fue masacrada por los españoles. La lección no fue olvidada por Hawkins, ni por su sobrino Francis Drake, capitán de la Judith, tanto que ambos se juramentaron vengar la derrota sufrida. La venganza de Drake es de todos conocida, pero Hawkins, peleó de una forma mucho más silenciosa pero no menos eficaz, forjando el armamento y diseñando los buques que iban a dar a Inglaterra la supremacía naval durante los tres siglos siguientes. Según otras versiones, fue precisamente el Jesús of Lubeck, el que causó impresión por su tamaño y por su diseño a los gobernadores de Tierra Firme. [LUCE-1992: 88].

En 1577, Hawkins, fue nombrado Tesorero de la Royal Navy, y desde este cargo administrativo se encargó de acelerar las pruebas con nuevas formas de



cascos y nuevos tipos de aparejos. Estos trabajos, ya se habían iniciado en 1570 con la reconstrucción de las galeazas de Enrique VIII "Bull" y "Tiger", de unas 200 toneladas cada una, a las que se les redujo de forma importante los castillos, disminuyendo así la obra muerta, para que el buque levantara mucho menos del agua y ganara en velocidad. Al mismo tiempo, se inició la construcción de un nuevo tipo de embarcación completamente nuevo: el Foresight, caracterizada por un castillo de proa mucho más bajo y cambios sensibles en el velamen, para ganar en velocidad y capacidad de ceñida. Los "Bull", "Tiger" y "Foresight", fueron los predecesores de los galeones del tipo "Golden Hind", que tan exitosamente fueron empleados contra las lentas y pesadas *carracas*, *urcas* y *galeones* de la Armada Invencible.

Sería injusto otorgar tan solo a Hawkins y a los marinos ingleses, todo el mérito de estas innovaciones, ya que en 1560, también los holandeses construían buques de ese tipo, cuyo objetivo era poder efectuar ataques rápidos y escapar sin dar tiempo a reaccionar al enemigo.

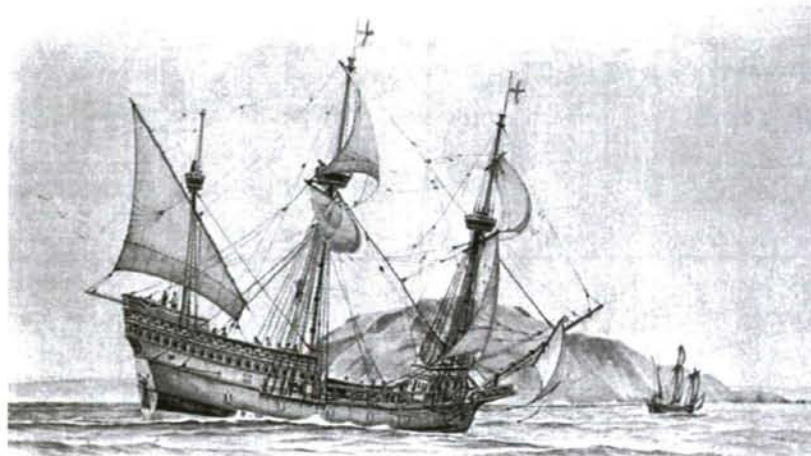


FIG.: III – 11.- "Golden Hind" (ex - "Pelikan"). Galeón de 120 Tons. Buque insignia de la flota que mandada por Sir Francis Drake, salió de Plymouth el 13 de diciembre de 1577 y regresó el 3 de noviembre de 1580, tras culminar la 3ª vuelta al mundo. Gabado anónimo. Museo de Greenwich. [MMBC: <http>]

Tras la innovación que supuso el Galeón, el diseño de los buques, en líneas generales, no cambió demasiado, hasta la llegada de los Navíos de línea. Las superestructuras se fueron reduciendo progresivamente, mientras crecía el tamaño de los buques y aumentaba su armamento. A finales del siglo XVI, los

galeones empezaron a ser decorados con mascarones de proa y, en el siglo XVII, los barcos soportaban múltiples decoraciones a base de pinturas y esculturas, hasta que en el siglo XVIII, se volvieron de nuevo más funcionales y menos aparentes.

Parece que la transición de la carraca al galeón, verdadera estrella de los mares durante los siglos XVI y XVII, fue el resultado de toda una serie de mejoras en el diseño de los buques y en el armamento naval, sin olvidar que esos fueron los siglos de la revolución científica, cuyas bases matemáticas ya se habían colocado en el siglo XV, lo que sin duda aportó otras influencias menos evidentes y directas. Las investigaciones de científicos como Copérnico (1473-1543), Galileo (1564-1642) y Newton (1642-1727), principalmente centradas en el estudio del firmamento, desarrollaron modelos matemáticos, con los cuales además de poder explicar los movimientos celestiales, también pudieron ser empleados en los cálculos para la construcción de los buques, que hasta entonces se basaba tan solo en la experiencia de los carpinteros de ribera.

El siglo XVI, fue un período de cambios acelerados en toda Europa y concretamente en la construcción naval, campo en el que los cambios se caracterizaron, principalmente, por:

- 1) Un incremento generalizado en el tonelaje de los buques.
- 2) La apertura de nuevas rutas marítimas.
- 3) El nacimiento de programas estatales de construcción naval.
- 4) Aparición de textos más o menos técnicos sobre construcción y arquitectura navales.
- 5) Es el momento en el que se culmina la transición de la construcción de cascos en tingladillo a la construcción de cascos a tope, iniciada un siglo antes.
- 6) Cambio, donde aún no se hacía así, del modelo de construcción "primero el casco" a la construcción "primero la estructura".

Todos estos cambios y transformaciones, fueron los que permitieron que la construcción naval diera el salto cualitativo necesario para acometer la



construcción de los grandes buques que protagonizaron la gran expansión marítima durante los siglos XVI y XVII. Esta forma de construir buques, con pequeñas mejoras y actualizaciones, acompañó a la construcción naval, hasta que los buques de madera y de vela fueron expulsados de los mares.

Pudiera parecer que en la *carraca* se unen todos los elementos que conforman la conjunción de las tradiciones constructiva del Mediterráneo y del Norte de Europa, pero esto no es así y, tal confluencia no se perfecciona hasta que se desarrollan en toda Europa los *galeones*, buques que pueden considerarse como pertenecientes a la primera tipología de embarcación europea y que nace en el lugar donde se podía dar esta confluencia: en la Península Ibérica.

Nace así, la tradición constructiva ibero-atlántica, que tomando elementos de buques propios, como la carabela, y de otros utilizados por diferentes países como: *carracas*, *urcas* y *cogs*, desarrollan un nuevo buque en el que se buscaba por encima de todo la polivalencia que exigían las nuevas necesidades surgidas a partir de los Descubrimientos.

Pero volviendo a los primeros productos de la confluencia, tenemos que puede que la *carraca* sea el resultado de una primera fusión de las tecnologías mediterránea y noratlántica, que habría tenido lugar entre finales del siglo XIII y principios del XIV. Lo que es arriesgado es afirmar que la *carraca* sea el único y primer elemento producto de la fusión de ambas tecnologías, ya que al mismo tiempo que se estaba produciendo el “fenómeno carraca” en el Mediterráneo, en España (costas gallegas y cantábricas) y Portugal, la carabela estaba experimentando algunas modificaciones que no eran ajenas a estos contactos. Así, el sistema de construcción “en tingladillo” y el aparejo de una sola vela cuadra, típicos de la tradición Atlántica, alcanzaron por esta época la Península Ibérica, desde la costa cantábrica hasta la desembocadura del río Lima en Portugal, pasando por toda la costa gallega.

Carraca y carabela redonda, fueron los primeros resultados de este proceso de fusión, cada una de ellas en un campo distinto. La carabela en la

pesca, exploraciones y comercio de corta distancia y, la carraca para el comercio más vasto, los largos viajes a la India y nuevas necesidades bélicas y defensivas.

Tras el *cog* atlántico y la *galera* mediterránea, buques ambos bien definidos, se instala en la terminología náutica de la época, coincidiendo con el proceso de confluencia, un panorama tan confuso como que una nave se defina con diferentes nombres y que naves distintas lo hagan con un nombre igual. Los términos *nao*, *coca*, *carraca*, *carabela*, *navío*, etc., se mezclan y confunden, en las fuentes escritas, sin que se pueda saber con exactitud a que tipo de buque deben de aplicarse. Esta confusión permanece hasta el advenimiento del *galeón*, que aclara un poco el panorama, ya que aunque la confusión terminológica permanece con los primeros galeones, será con estos buques, cuando se establezcan por primera vez unos mínimos parámetros generales de definición.



FIG.: III – 12.- Carraca de tres palos en un cuadro de Botticelli (1445-1510), en la que se pueden observar claramente: el bao – bita sobresaliente, la percha de la mesana y sus castillos poco elevados, elementos todos ellos característicos de una carraca mercante mediterránea. [FRIE-1994: 85].

Para los autores anglosajones, la carraca mediterránea deviene del *cog* norteyuropeo, basando esta afirmación en las crónicas del cronista florentino



Giovanni Villani, que fija la adopción del *cog* atlántico por los constructores de buques mediterráneos en el 1304 [FRIE-1994: 77/79]. Realmente sorprende la exactitud de la fecha en que dice que “*cogs* vascos penetraron en el Mediterráneo”. Parece más cierto que los buques que penetrasen en el Mediterráneo en ese año fuesen carabelas de casco construido a paño. En cualquier caso, las carracas nórdicas y mediterráneas debieron de tener una apariencia muy diferente, debido sobre todo a la mayor protuberancia de los castillos de las embarcaciones nórdicas y del distinto sistema de construcción del casco, unas “en tingladillo” y las otras “a tope”.

No obstante, es cierto que ciertas características del *cog* del Norte de Europa fueron adoptadas por los constructores mediterráneos, surgiendo así la *cocha*, según la denominación italiana, *coca* en versión hispana. Apareciendo así el problema de distinguir entre *coca* y *carraca*, pudiendo ser que las diferencias entre ellas obedecieran más en lo referente a las dimensiones, las superestructuras y a su utilización bélica, que a las características constructivas.

Las más tempranas ilustraciones de *cocas* son de buques de dos palos: un palo mayor con una vela cuadra y el de mesana con una vela latina. De las dos velas, la mayor (cuadra) es más efectiva como elemento propulsor, mientras que la de mesana (latina), se introduce para mejorar la maniobrabilidad del buque.

Las primeras carracas que accedieron a Inglaterra lo hicieron apresadas en torno al año 1416/7, durante los conflictos del rey Enrique V con Francia. Eran carracas o naos genovesas alquiladas por los franceses a sus aliados, ocho de las cuales, de entre 400 y 600 toneladas fueron capturadas por los barcos ingleses. Las primeras *carracas* construidas en Inglaterra, lo fueron con el casco “en tingladillo”, ya que estos, no aprendieron la técnica de construcción “primero el esqueleto”, con la tablazón del casco “a tope” y clavada a las cuaderna, hasta que pudieron copiarla de *carabelas* y *naos* portuguesas y españolas, ya iniciado el siglo XV. Una de las evidencias de este hecho, es la etimología claramente española de la palabra inglesa *mizzen*, utilizada para designar el palo de mesana. [RAHN-1994:93/97] [FRIE-1994: 80/81].

En las carracas y naos, fue en los buques en que durante la primera mitad del siglo XV, se comienza a desarrollar el “aparejo redondo”, mediante la introducción de dos palos más: uno a proa del mayor (trinquete) y otro a popa el de mesana, que portaba una vela latina. Es también en estos buques, donde por primera vez las embarcaciones tienen más de una cubierta, llegando hasta tres, en las que se abrían pequeñas escotillas.

No hay evidencias arqueológicas de *naos* ni *carracas*, excepto el ejemplo del “Mary Rose”, construido en 1510; un modelo en miniatura cual es la “Carraca de Mataró” (1450), maqueta construida como exvoto, con seguridad por un carpintero de ribera y, algunos trabajos de arqueología experimental. Ya durante el siglo XV, grandes *carracas* de entre 500 y más de 1500 toneladas, fueron utilizadas como los *bulkcarriers* de la época, surcando todas las nuevas rutas del comercio mundial (la del Mediterráneo al Norte de Europa, dominada por los genoveses y la Ruta de la India que monopolizaban los portugueses). Las mayores de ellas fueron las portuguesas de la “Carrera de la India”, de las que existen algunas evidencias documentales y literarias.





FIG.: III – 13.- Coca de Mataró. Se trata de un exvoto, que en realidad y dada su categoría se asegura que es una maqueta construida por un carpintero de ribera. Está datada en 1450. Réplica del Museo Naval de Madrid.

Pero, mediado el siglo XV, se produce un hecho importante en la Historia Marítima europea, que es la crisis de los grandes buques mercantes (*carracas*). A partir de este momento y hasta bien entrado el siglo siguiente se produce una drástica disminución de este tipo de buques. Se han dado varias razones para tratar de explicar este fenómeno, desde los que mantienen que fueron tan solo razones de tipo económico hasta los que probablemente, con mayor acierto, achacan la crisis de los grandes buques a una mezcla de razones económicas y un afán por buscar la polivalencia mercante / guerra, impulsado principalmente por los españoles, tras el establecimiento y posterior consolidación de la Carrera de Indias.

El hecho, es que las grandes *carracas* tenían serios problemas de estabilidad y mucho más, desde la introducción en las unidades navales de la

artillería pesada, siendo este uno de los motivos del progresivo empequeñecimiento de los castillos, al trasladar la artillería a las cubiertas inferiores, lo que fu configurando un buque de perfil más bajo, camino de la figura del galeón.

Desde el punto de vista económico, la carga repartida en varios buques de menor porte, también suponía un riesgo económico menor, en caso de pérdida por naufragio o ataque de piratas. Además, estos buques podían acceder a puertos que estaban vedados a las grandes *carracas*.

Un buen ejemplo de la disminución de este tipo de grandes buques mercantes es el caso de la República de Génova que, en 1460 tenía un 90% del tonelaje total de su flota en *carracas*, mientras que tan solo cincuenta años más tarde, los buques con un tonelaje inferior a las 200 toneladas, suponían el 70% de la flota mercante genovesa. [SCAM-1981: 165/177].

No obstante este tipo de buques aun perduraron, sobre todo en la Ruta de la India, donde este buque de gran tamaño se mostró ideal para rentabilizar unos viajes tan largos. También los españoles utilizaron este tipo de grandes buques en la Carrera de Indias, sobre todo hasta la mitad del siglo XVI, inmediatamente antes de que se empiecen a dictar normas sobre la "fábrica de naos". Como estos buques tenían la misión especial de proteger a los mercantes de la flota, para lo que iban fuertemente artillados, eran poco útiles para el transporte, razón que impulsó a los marinos y autoridades españolas por el camino de la obsesión por la polivalencia de los buques de la Carrera, iniciándose así un proceso de transición que acabaría en los galeones, pasando por todo un período en el que reinó la confusión entre *carraca*, *nao* y *galeón*.

Otro tipo de buque clave para entender el advenimiento de los *galeones* es la *carabela*. La *carabela*, por encima de cualquier otro, es el buque más representativo en las exploraciones realizadas durante el principio de la Edad Moderna, por portugueses y españoles.

Desde 1400, las *carabelas* se propagaron por la Europa atlántica, el Mediterráneo y la costa occidental de África. En Europa se fueron adecuando al estilo de cada una de las zonas, estableciéndose diferencias morfológicas y en los



usos, aunque fueron utilizadas principalmente como buques de pesca, mercantes de porte medio, buques de aviso y patrulla, buques corsarios e incluso buques de guerra. Las primeras *carabelas* de que se tiene noticia datan del siglo XIII y su nombre es posible que derive del árabe *caravo* o *qârib*, una embarcación de aparejo latino utilizada en los reinos musulmanes de la península ibérica. A mediados del siglo XIII, las carabelas eran utilizadas por gallegos y portugueses para el tráfico mercante de cabotaje y la pesca de altura, pudiéndose encontrar menciones a este tipo de buques en el libro de las “Siete Partidas” de Alfonso X “el sabio”.

No cabe duda, de que especial protagonismo en el nacimiento y desarrollo de la carabela tienen los marinos portugueses, llegándose incluso, a otorgarle su descubrimiento o invención al Infante Dom Enrique de Portugal (Dom Enrique “el Navegante”), asunto del que no hay absolutamente ninguna evidencia.

Las carabelas portuguesas, armaban dos o tres palos con velas latinas y tenían una relación eslora / manga de 5/1. No tenían castillo de proa y el del popa que era realmente bajo, alcanzaba hasta el palo mayor aproximadamente. Sus principales ventajas eran su velocidad, maniobrabilidad, su capacidad para navegar en aguas desconocidas y poco profundas y su capacidad de ceñida. [ELBL-1985: 551/553].

Esta *carabela*, portuguesa por excelencia, es la conocida como *carabela latina*, profusamente utilizada durante la época de las *Descobertas*, hasta que en la segunda mitad del siglo XV, adopta parte del aparejo de los buques del Norte, surgiendo así la *carabela de armada*, en la terminología naval portuguesa, o *carabela redonda* en la española. Desde entonces (1430) hasta cien años después, estos buques se extendieron desde la Península Ibérica por toda Europa, siendo este el verdadero siglo de la carabela. El comercio portugués y español con Irlanda, Inglaterra, Holanda y el SW de Francia, se realizó, primordialmente, en este tipo de embarcaciones, durante este período.



*La nao Santa María (réplica actual).*  
*The nao Santa María (current replica).*



*La nao Santa María (réplica actual).*  
*The nao Santa María (current replica).*



*La carabela Pinta arribando al puerto de Alicante.*  
*The Pinta putting into port at Alicante.*



*La carabela Pinta (réplica actual).*  
*The caravel Pinta (current replica).*



*La carabela Niña (réplica actual).*  
*The Niña (current replica).*



*La carabela Niña (réplica actual).*  
*The caravel Niña (current replica).*

FIG.: III – 14.- Las naves del Descubrimiento. [CHOC-1991: 51/99]

Tras este siglo, allá por el 1530, la utilización de la *carabela* comenzó a declinar gradualmente, hasta que en 1552, las regulaciones de la Carrera de Indias comenzaron a prohibir que viajaran a América buques de menos de 100



toneladas y 32 tripulantes, prohibición que en 1587 se subió a 300 toneladas, lo que fue el golpe de gracia que terminó con la historia de este tipo de buque.

La organización de la Carrera de Indias, fue confirmando la necesidad de un nuevo tipo de buque; marinero, con suficiente capacidad de carga y capaz de recibir el armamento adecuado a su defensa y a la de los otros barcos de la Flota. Las dificultades de las *carracas* eran obvias; eran barcos lentos, demasiado grandes, de mala maniobra y con grandes problemas de estabilidad si es que se querían artillar adecuadamente. Por su parte, las *carabelas*, pecaban de falta de tamaño, tanto para las necesidades de transporte, como para ser adecuadamente artilladas. Se imponía un nuevo tipo de barco y este fue surgiendo de los astilleros europeos, en especial de los del norte de la Península Ibérica, matizándose poco a poco mediante las sucesivas Ordenanzas Reales y los primeros Tratados de Construcción Naval de la Historia. A españoles y portugueses siguieron ingleses, holandeses, franceses y el resto de los pueblos marítimos de Europa, tanto atlánticos como mediterráneos, en la configuración de un nuevo buque, cuya principal cualidad era la polivalencia: el *galeón*.

Por supuesto, que existieron diferencias entre los *galeones* de los distintos países; los ingleses fueron los que afinaron más en las condiciones de maniobrabilidad, sobre todo tras la derrota sufrida por Hawkins y Drake en San Juan de Ulúa, los franceses lograron los buques más lujosamente decorados, etc., pero en esencia todos los *galeones* europeos tuvieron unas características básicas comunes que permitieron, hablar por primera vez, de un tipo de buque homologado en la práctica totalidad de las naciones europeas.

Así como en Portugal, el mejor definido de entre los buques anteriores al galeón es la *carabela*, en España lo es la *nao*, que es el primero de los buques que ya aparece sometido a unas determinadas medidas y proporciones. Se caracterizaba por ser una embarcación panzuda, de alto bordo, dedicada principalmente al comercio y cuya silueta venía determinada por su única cubierta, los alterosos castillos de proa y popa y, sus tres mástiles con velas cuadradas. Era, en realidad, una carraca reducida y mejorada, que solía pasar de las 200 toneladas. [CHOC-1991: 41/52].

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS REPLICAS DE LAS NAVES DE COLON</b>			
	<b>STA. MARIA</b>	<b>PINTA</b>	<b>NIÑA</b>
<b><i>Eslora max. en metros</i></b>	<b>26,60</b>	<b>22,75</b>	<b>21,40</b>
<b><i>Quilla, en metros</i></b>	<b>16,10</b>	<b>16,12</b>	<b>15,55</b>
<b><i>Manga max. En metros</i></b>	<b>7,96</b>	<b>6,60</b>	<b>6,28</b>
<b><i>Puntal en metros</i></b>	<b>3,24</b>	<b>2,21</b>	<b>2,00</b>
<b><i>Desplazamiento en rosca (tons.)</i></b>	<b>104,65</b>	<b>51,66</b>	<b>48,66</b>
<b><i>Desplazamiento max. (tons.)</i></b>	<b>223,88</b>	<b>115,59</b>	<b>100,30</b>
<b><i>Altura del palo mayor sobre cubierta (mts.)</i></b>	<b>15,90</b>	<b>15,75</b>	<b>16,00</b>
<b><i>Altura del palo trinquete sobre el castillo (mts.)</i></b>	<b>9,70</b>	<b>9,15</b>	<b>9,80</b>
<b><i>Altura del palo mesana sobre la tolda (mts.)</i></b>	<b>10,45</b>	<b>8,15</b>	<b>8,15</b>
<b><i>Superficie de la vela mayor (m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>165,90</b>	<b>120,00</b>	<b>115,70</b>
<b><i>Superficie de la vela del trinquete (m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>40,00</b>	<b>43,20</b>	<b>40,60</b>
<b><i>Superficie de la vela de mesana (m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>27,55</b>	<b>23,42</b>	<b>22,55</b>
<b><i>Vela gavia (m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>18,10</b>		
<b><i>Vela cebadera (m<sup>2</sup>)</i></b>	<b>18,30</b>		



## 2.- LOS GALEONES DE INDIAS.-

Los Reyes Católicos, cuando prestaron su apoyo a Cristóbal Colón para la expedición que concluyó con el descubrimiento del Nuevo Mundo, no tenían elementos navales proporcionados a la grandeza de sus empresas, limitándose la gestión directa de los agentes de la Administración al sostenimiento de las Reales Atarazanas de Sevilla y de Barcelona, que tan solo eran adecuadas para la construcción y armamento de galeras y para la fábrica y almacenaje de los pertrechos necesarios para su armamento.

Cuando las exigencias de la política o de la guerra demandaban la concurrencia de naos, como sucedió en la conquista del Reino de Granada y consecuente transporte a África de una parte de los vencidos, acudían a las provincias bañadas por el mar Cantábrico, que desde tiempos remotos se dedicaban a la navegación de altura, manteniendo relaciones comerciales con otras naciones del Norte, y pidiendo como servicio una armada más o menos numerosa, formaban asiento con el almirante o caudillo que las mismas provincias elegían al aprestar las naves completamente pertrechadas y listas para la campaña. Este mismo sistema habían observado sus antecesores, como se advierte en las relaciones de la conquista de Sevilla por el rey D. Fernando III y en otras de las sucesivas contiendas con los moros y los portugueses, hasta la conocida forma con que se dispusieron las tres carabelas entregadas al famoso Almirante de las Indias. [FERN-1878: T5: 9/10].

Como nos cuenta Fernández Duro, a finales del siglo XV e inicios del XVI, la España recién constituida, no contaba con flota nacional, recurriendo cuando se precisaba de una armada para cualquier acción bélica o expedición por cuenta del Estado, al sistema del asiento. Pocas normas sobre la construcción de buques existieron en la época, salvo las pragmáticas de 21 de julio de 1494 y de 20 de marzo de 1498, que detectando las necesidades surgidas tras el Descubrimiento, excitaban a los constructores ofreciéndoles ventajas y gratificaciones si construían y conservaban navíos de entre 600 y 1000 toneladas.

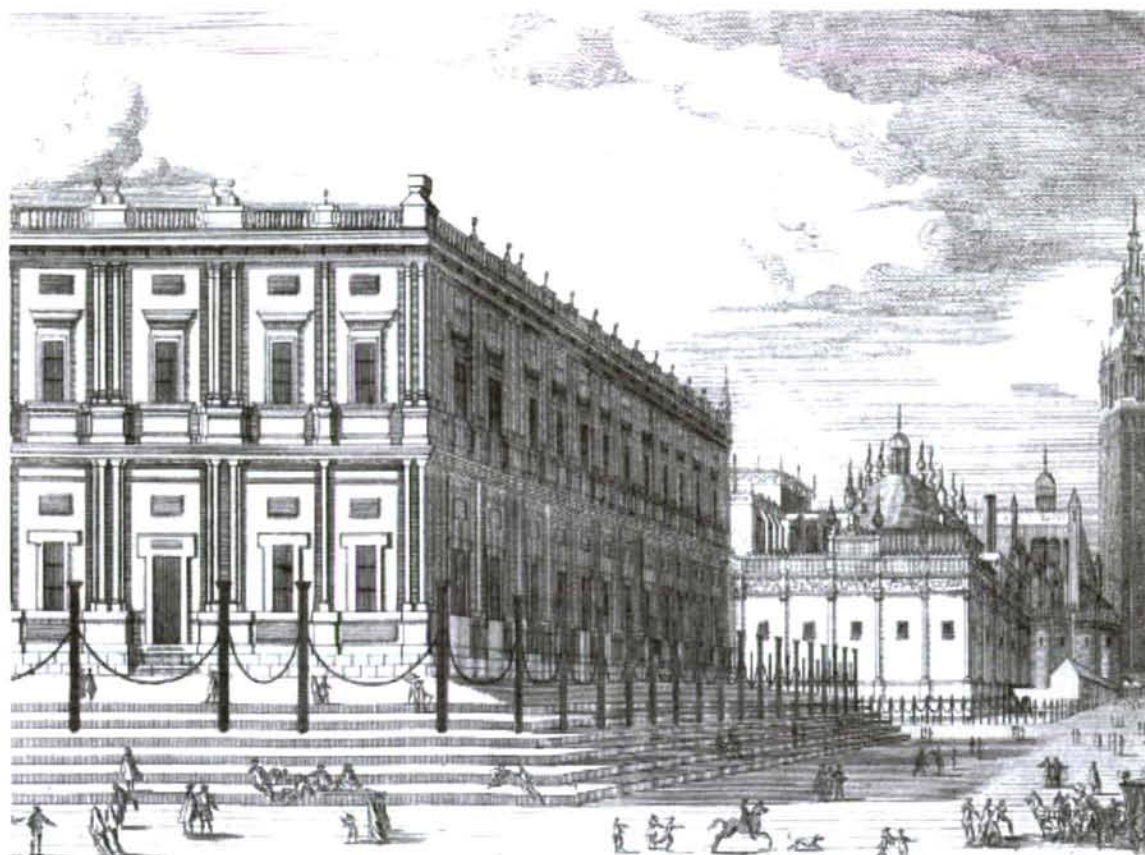


FIG.: III - 15.- Lonja de Comercio de Sevilla por Pieter van den Berge (1700-170)  
Sede actual del Archivo General de Indias. [CEDE: <http>]

Los centros de construcción de embarcaciones, además de las ya mencionadas atarazanas de Sevilla y Barcelona, se encontraban en toda la costa cantábrica incluyendo Asturias y Galicia, donde la influencia de los constructores del norte de Europa y la propia tradición influyeron en la construcción de buques más recios y marineros (carracas, carabelas, naos, etc.) que las galeras mediterráneas. Entre los astilleros norteños es de destacar el Real Astillero de Guarnizo en Santander, no solo por la cantidad de buques en él contruidos, sino también por la gran cantidad de información que de él se dispone sobre los tres siglos que duró su actividad constructora naval al servicio de la Corona, durante los cuales salieron de sus gradas una gran cantidad de buques, que en su día fueron la avanzadilla tecnológica y verdaderos prototipos experimentales, de lo que sería con los barcos de Gaztañeta en 1720, una tipología naval española.



Gracias al ingente trabajo de los Chaunu (Pierre y Huguette), somos hoy conscientes de las enormes dimensiones alcanzadas por la Carrera de Indias. Gracias a su trabajo erudito podemos conocer el volumen del comercio con las Indias entre 1500 y 1650, pero la falta de interés por lo marítimo propiamente dicho, ha hecho que sepamos mucho menos acerca de los buques que realizaban la Carrera ni de los que protegían a las Flotas anuales que transportaban las riquezas de las Indias, entre el Nuevo Mundo y la Península.

Durante los primeros años que siguieron al descubrimiento, los barcos españoles cruzaban el Atlántico a su libre albedrío sin protección de ninguna clase, que por otra parte tampoco era estrictamente necesaria, ya que los peligros de la ruta para los no iniciados y desconocedores, la ausencia de contrabandistas y de piratas y, el interés económico aún por demostrar de la aventura, actuaron como elementos disuasorios suficientes, hasta que en la segunda década del siglo XVI comenzaron a actuar los piratas franceses, que esperaban a los buques españoles cuando estos estaban llegando a su destino, lo que hizo que los comerciantes de Sevilla comenzaran a elevar protestas y pedir una flota que se encargara de vigilar las rutas marítimas, a lo que accedió Carlos I, pero financiando la construcción de los primeros cuatro buques que la integraron con un impuesto de nueva creación que gravaba tanto las mercancías que iban como las que venían de América. La *avería*. De esta forma se inicia la construcción de buques para la vigilancia y custodia de los mercantes de particulares que efectuaban el comercio con las Indias.

## **2.1.- LAS FLOTAS DE INDIAS.-**

En principio, los barcos de Indias iban y venían de América, de acuerdo con las necesidades comerciales, pero a raíz de las guerras entre España y Francia, con los ataques de los corsarios franceses Jean Ango y Fleury en 1521, el corso y la piratería hacen acto de presencia, que no desaparecerá hasta más de dos siglos después.

A la vista de que los piratas franceses se habían convertido en un problema para los navíos españoles que se acercaban a España por el Atlántico oriental, los comerciantes de Sevilla pidieron al rey Carlos I de España, que también era

Carlos V del Sacro Imperio Romano Germánico, que les proporcionara una flota para custodiar sus rutas marítimas. [SCHÄ-1935-47: 366]. En respuesta a tal demanda, Carlos I dicta la Real Provisión de 13 de junio de 1522, por la que se decide crear una Armada para actuar contra los corsarios, a cargo del impuesto de la avería, que había sido creado en 1518.

Una Real Cédula de 1542, ordena por primera vez, que los buques procedentes del Caribe y de Nueva España, salgan de allí “viniendo en Flota”. Desde entonces las naves salen juntas para darse mutua protección y defendidas por cuatro naos armadas.

En 1561, ya bajo el reinado de Felipe II, se establece el sistema de Flotas y galeones por el que se da protección a los convoyes, desde América, hasta las costas españolas. Este sistema permaneció con algunas vicisitudes, durante más de dos siglos, hasta la promulgación por Carlos III del Decreto de Libre Comercio. No obstante, ocasionalmente, se utilizaban los llamados Navíos de Permiso, que efectuaban el viaje al margen de las Flotas.

La Flota, una vez finalizadas las últimas inspecciones en Sanlúcar de Barrameda, se hacía a la mar arrumbando a las Canarias, en donde se hacía aguada y otras necesidades logísticas (mayoritariamente en la Gomera). Desde allí, siguiendo la ruta de los alisios se navegaban las 2.700 millas que las separan de las islas de Barlovento. La nao Capitana navegaba a la cabeza del convoy, que cerraba la Almiranta. A barlovento de la Flota se situaban los barcos artillados, que generalmente eran barcos puestos al servicio de la Corona por el sistema del “asiento” o del “embargo”, ya que durante el reinado de Carlos I nunca existió una Armada Real propiamente dicha. Estos buques, además de su labor de protección de la flota, también eran utilizados para el transporte de mercancías, principalmente de las pertenecientes a la Corona, por lo que se hacía necesario que gozasen de características tanto de buques mercantes como de guerra.



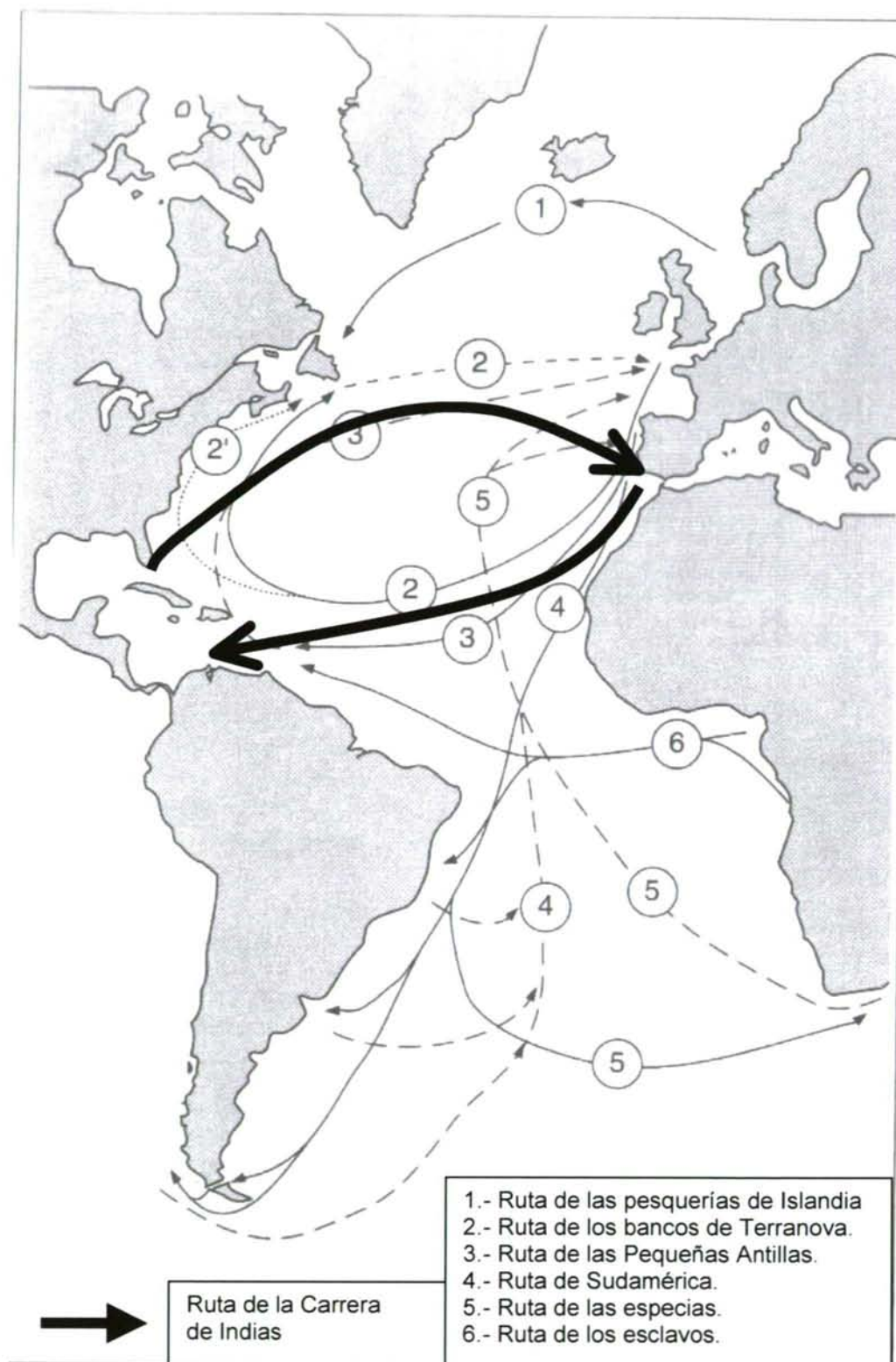


FIG.: III – 16.- La ruta de la Carrera de Indias, trazada sobre un mapa que recoge las principales rutas transatlánticas de la navegación a vela. [CESP - 1991: 308].

En el viaje de ida recalaban en la isla de Dominica o de Martinica (unas 2.160 millas desde Canarias y unos 20/30 días de navegación), donde hacían aguada y víveres, separándose allí, la Flota de Tierra Firme que se dirigía a Cartagena, Nombre de Dios Y Portobelo y, la Flota de Nueva España que se dirigía hacia Veracruz. Los buques que se dirigían a otros lugares como las Grandes Antillas, Honduras, Yucatán, etc., lo hacían en el momento oportuno.

Una vez terminadas las Ferias, de las que la más famosa era la de Portobelo, la Flota de Nueva España iniciaba los preparativos para su regreso, lo que hacía a primeros del mes de marzo. En la misma fecha también partía la Flota de Tierra Firme, con el objeto de reunirse ambas en la Habana durante el mes de abril.

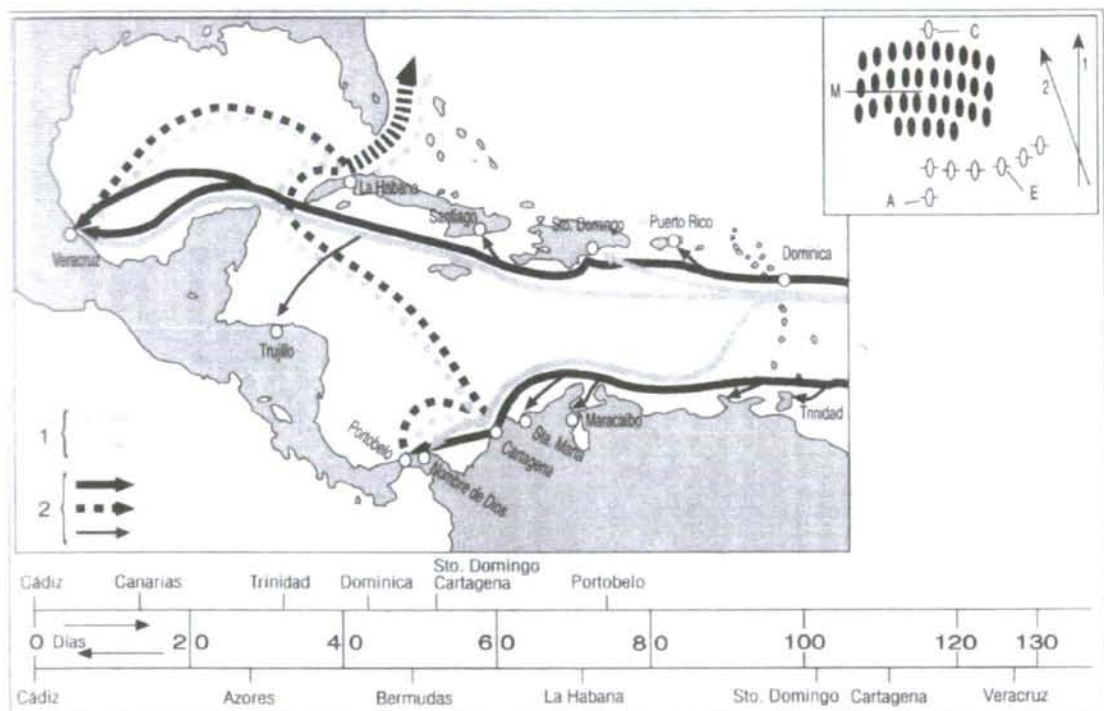


FIG.: III – 17.- Rutas de las Flotas de Indias a su entrada y salida del Caribe. 1: ruta de los convoyes entre 1543 y 1564. 2: rutas de las Flotas de Indias desde 1564 (A: ida, B: regreso, C: naos que se desglosan del convoy, para el viaje de vuelta se reunirán con él en La Habana. El recuadro muestra la formación del convoy de acuerdo con las Ordenanzas de Flotas. C: nao capitana, M: naos mercantes, E: buques de escolta, A: almiranta. [CESP-1991: 306/307].

Desde La Habana, los dos flotas juntas iniciaban el viaje de regreso navegando hacia el NW para atravesar el canal de las Bahamas, prosiguiendo cerca de las Bermudas, ayudados por la Corriente del Golfo y buscando el



paralelo 38° N, donde los vientos de poniente (*westerlies*) los impulsaban hacia las Azores donde se hacía escala. Desde Azores se ponía proa al cabo San Vicente y desde allí a la desembocadura del Guadalquivir, rindiendo viaje en Sevilla bajo el control de la Casa de la Contratación.

En el viaje de vuelta a España, ambas flotas procuraban cruzar el canal de las Bahamas antes del mes de agosto. Normalmente, la flota de Nueva España llegaba a Sevilla hacia el 1 de octubre, y la de Tierra Firme, aproximadamente, un mes más tarde. Las dos flotas solo regresaron juntas catorce veces durante el reinado de Felipe II, a finales del siglo XVI. En el siglo XVII se convertiría en norma que las flotas fueran combinadas. Mientras se aprestaban dos flotas para zarpar del Nuevo Mundo, otras dos se aprestaban para zarpar de España. Con suerte, ambas navegarían por el Atlántico y por el Caribe durante las estaciones más favorables. [LORE-1980: 2: 275/282]. [OLES-1981: 130].

En realidad, estas fechas de programa podían retrasarse a ambos lados del Atlántico por un sin fin de razones, entre las que destacaba la congénita falta de dinero de la Casa de Austria, pero también los retrasos en el pertrechamiento de la flota, problemas de venta de los comerciantes en el Nuevo Mundo para vender las mercancías transportadas, etc., y no siempre a la “incurable lentitud del español”, como señala Haring, que en toda su obra muestra claros prejuicios ante lo español, cuando no desconocimiento de un sistema harto complicado. [HARI-1918: 208].

La realidad era que desde mediados del siglo XVI, con el sistema en pleno funcionamiento, cuando todo iba de acuerdo con los planes, el ritmo metódico del comercio atlántico, seguía las líneas descritas. Además, el portentoso aumento de los ingresos por el tesoro del Nuevo Mundo, desde más o menos 1545, financió la ambiciosa política exterior de los Austrias a finales del siglo XVI y principios del XVII. Esto fue así, no tanto por el valor intrínseco del tesoro del Nuevo mundo, que raras veces sobrepasaba el 20% de los ingresos totales de la Corona, sino porque era fácilmente negociable para pagar los gastos de España en el extranjero. [TOM-1976: 288/289].



FIG.: III - 18.- Veracruz y el castillo de San Juan de Ulúa. Descripciones hidrográficas y geográficas..., de Nicolás Cardona (1632). [CEDE: <http>]

En el siglo XVI, se solía designar como flota a cualquier agrupación de buques mercantes, que cuando iba reforzada por uno o más buques de guerra adquiría la denominación de armada y flota o bien flota y galeones, en las que se fue incrustando un nuevo tipo de buque el galeón, que era una especie de buque mercante apto para la guerra y la defensa, o un buque de guerra que podía cumplir a la perfección con las funciones de un buque mercante. Así se fue configurando la autodefensa de las flotas, combinando el comercio general, el transporte de la plata de la Corona (el Tesoro) y la protección de los mismos, todo ello en un nuevo sistema de navegación: la navegación en convoy.

De entre todo lo que se ha escrito sobre los ataques a las “Flotas del Oro”, destacan dos afirmaciones que se dan por una verdad incuestionable y que en cambio no lo son tanto. La primera es que la mayor parte de los naufragios de los buques de la Carrera de Indias se produjeron en La Florida y Las Bahamas, lo que no se ajusta a la realidad, ya que en la Barra de Sanlúcar y la bahía e inmediaciones de Cádiz, yacen los restos más numerosos de embarcaciones vinculadas al comercio de las Indias. La otra, es la creencia general de que



piratas y corsarios de todos los países atacaron y capturaron en innumerables ocasiones las Flotas. Esto no solo no es así, sino que la realidad es que tan solo una vez en la historia de la Carrera, se produjo la captura de una Flota. Fue en 1628, cuando el general don Juan de Benavides Bazán abandonó la escuadra que comandaba en la bahía de Matanzas, ante el corsario holandés Piet Heyn, lo que le costó, tras un largo proceso, la muerte en el patíbulo en 1634. Tras este hecho, no se volvió a producir ninguna captura masiva de importancia hasta el año 1702, en la Ría de Vigo. [SERR-1991: 12/17].

## 2.2 - LOS BUQUES.-

La clasificación de los buques del siglo XVI y XVII, no es tarea fácil, ya que en ese tiempo a una misma especie de navíos se les designa en España con un nombre, en Francia con otro y en Italia con otro. Para muchos autores de la época, a lo que en España se llaman *naos*, en Italia le llaman *carracas* y en Alemania *urcas*.

En principio, *nao* (del griego *naus*: nave) es palabra aplicable a toda clase de embarcaciones consistentes en un vaso, casco hueco o buque, protegido o no por una cubierta. No obstante, la evolución de las marinas mercantes y de guerra, y la proliferación de múltiples clases de naves restringió el uso del vocablo *nao*, pasando este a aplicarse tan solo a un determinado tipo de barcos. En el siglo XVI se entendía generalmente por *naos*, las embarcaciones de alto bordo con castillo de proa y altas estructuras de popa llamadas alcázar o tolda, construidas principalmente para la navegación de altura y con propulsión exclusivamente a vela.[RUBI-1991: T1: 71/73].

Hay que tener en cuenta que, las fuentes para el conocimiento de los buques que nos ocupan son principalmente fuentes epigráficas, literarias e iconográficas. Muy recientemente se han ido incorporando algunos elementos de arqueología experimental, pero los pecios o yacimientos arqueológicos que nos proporcionen ideas concretas sobre las características de estos buques, son realmente escasos. Por lo tanto, hay que limitarse a las pinturas, manuscritos, libros ilustrados, sellos y esculturas votivas. Representaciones estas, que muchas veces son muy poco realistas y presentan problemas graves de datación, pero

que muestran la lenta evolución de los buques. En cuanto a la fecha de datación basándose en la obra de arte, parece más razonable quedarse con la fecha de la composición que con la fecha del acontecimiento que conmemora.

Los mejores navíos disponibles en el siglo XVI para la navegación atlántica fueron las naos de alto bordo, principalmente los galeones, que enseñoriarían los mares desde mediados del siglo XVI. A pesar de que al principio también viajaron a Indias embarcaciones de todo tipo, entre ellas: *galeras*, *urcas*, *carracas*, *zabras*, *galeazas*, *carabelas*, etc., las *galeras* que tan buen resultado habían dado en el Mediterráneo durante tantos siglos, no resultaron adecuadas para las travesías oceánicas. Poco a poco, primero sin que nada que no fuera la razón lo impusiese y, más tarde, por lo dictado en las Ordenanzas correspondientes, las Flotas de Indias estuvieron formadas principalmente por *naos de alto bordo*, que a partir de mediados del siglo XVI fueron siendo progresivamente sustituidas por los galeones, que resultaron ser los mejores veleros, junto con las *carabelas* que también siguieron utilizándose para misiones de descubrimientos y exploraciones hasta pasada la mitad del siglo XVII.

Aunque de los astilleros españoles salían todo tipo de buques utilizados en la Carrera de Indias, la eclosión naviera a la que el Descubrimiento dio lugar, tuvo como efecto inmediato, que de golpe, la industria naval española quedara infradimensionada. Así, los Reyes Católicos adoptaron una medida drástica con la prohibición de construcción para extranjeros dada en 1501. Esta prohibición, fue un duro golpe para los astilleros cántabros, que eran los que más cartera de pedidos tenían en el exterior. Cincuenta años más tarde, se decide estimular la industria naval del Señorío de Vizcaya, que había sido fuertemente tocada por la prohibición de hacer buques para el extranjero efectuada por la pragmática de 1501, por lo que, en 1551 se promulga una Real Orden, por la que los barcos que se destinaran a la Carrera de Indias no podrían en lo sucesivo ser contruidos en Sevilla, Sanlúcar de Barrameda, Cádiz, puerto de Santa María, el Condado de Niebla y el Marquesado de Gibraleón y Ayamonte. El impacto lo acusó mayormente la Maestranza de Sevilla, que contaba con una excelente y experimentada mano de obra. En este período es cuando los astilleros vizcaínos llegan a su mayor prosperidad durante el siglo XVI. [CERV-1997: 166].